

UNIVERSITE DU QUEBEC

MEMOIRE

PRESENTE A

L'UNIVERSITE DU QUEBEC A TROIS-RIVIERES

COMME EXIGENCE PARTIELLE

DE LA MAITRISE EN SCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT

PAR

RIVA KUNDE

SANTE ET POLLUTION INDUSTRIELLE

A CAP-DE-LA-MADELEINE

Université du Québec à Trois-Rivières

Service de la bibliothèque

Avertissement

L'auteur de ce mémoire ou de cette thèse a autorisé l'Université du Québec à Trois-Rivières à diffuser, à des fins non lucratives, une copie de son mémoire ou de sa thèse.

Cette diffusion n'entraîne pas une renonciation de la part de l'auteur à ses droits de propriété intellectuelle, incluant le droit d'auteur, sur ce mémoire ou cette thèse. Notamment, la reproduction ou la publication de la totalité ou d'une partie importante de ce mémoire ou de cette thèse requiert son autorisation.

SOMMAIRE

L'objectif général de ce mémoire de maîtrise en environnement était d'évaluer l'impact des usines de Cap-de-la-Madeleine sur la santé de la population avoisinante. De façon plus spécifique, l'étude avait pour but de cerner, en s'appuyant sur une approche écologique, dans quelle mesure les maladies respiratoires ressenties par les habitants de Cap-de-la-Madeleine auraient une relation avec la distance par rapport aux usines de ce territoire.

A l'aide d'une enquête, on a recueilli 407 témoignages par questionnaire sur la qualité de vie et la santé des citoyens de la municipalité de Cap-de-la-Madeleine. Les résultats obtenus lors des corrélations partielles suggèrent que les maladies respiratoires augmentent en sens inverse de la distance des deux principales usines Norton et Reynolds.

L'auteur suggère la poursuite des recherches dans la même direction, mais avec d'autres variables pour circonscrire davantage cet aspect qu'est la santé environnementale.

REMERCIEMENTS

Si comme le dit ce proverbe : "la culture, c'est ce qui reste lorsqu'on a tout oublié", la recherche serait-elle l'art d'oublier un peu pour savoir plus? Peut-être même, fermerions-nous les yeux pour mieux voir!

Mais avant d'ouvrir les yeux sur cette polémique qui intéresserait plus d'une personne, j'aimerais remercier sincèrement des gens qui n'ont pas les yeux fermés, mes deux directeurs de thèse, Laurent Deshaies et Claude Genest qui se sont dévoués à m'assister l'un après l'autre, durant ces années de rédaction.

Mes remerciements et ma gratitude vont également à ceux qui de près ou de loin ont contribué à me faciliter le travail. Finalement, je m'en voudrais d'oublier mes parents, et d'ailleurs toute ma famille qui m'a toujours apporté un soutien chaleureux.

TABLE DES MATIERES

SOMMAIRE	i
REMERCIEMENTS	ii
TABLES DES MATIERES	iii
LISTE DES TABLEAUX	vi
LISTE DES FIGURES	viii
LISTE DES ANNEXES	x
INTRODUCTION	1
CHAPITRE I	
ETAT DE LA RECHERCHE EN SANTE ENVIRONNEMENTALE	5
1. Le concept de santé environnementale	6
2. La pollution industrielle et la santé environne- mentale	8
a) Recherches sur la population logeant autour des secteurs industriels	9
b) Etudes des effets des polluants émis par les usines sur la santé humaine	11
3. Le principe de l'approche écologique	16

CHAPITRE II

METHODOLOGIE DE LA RECHERCHE	21
1. Cadre de référence	23
2. La collecte des données	26
a) Un échantillon aléatoire stratifié . . .	26
b) L'instrument de collecte des données : le questionnaire	29
c) Le déroulement de l'enquête	31
3. Méthode de traitement des données	31

CHAPITRE III

SOURCES INDUSTRIELLES DE POLLUTION ENREGISTREE

A CAP-DE-LA-MADELEINE	33
1. Situation et structure industrielle de Cap de-la-Madeleine	34
2. La pollution à Cap-de-la-Madeleine	38
a) Pollution de l'air enregistrée à Cap-de-la-Madeleine	39
b) Pollution du sol	45
c) Pollution de l'eau	45
3. La pollution telle que perçue par les répondants .	47

CHAPITRE IV

SANTÉ DE LA POPULATION A CAP-DE-LA-MADELEINE 52

1. Quelques caractéristiques socio-démographiques . . . 53
2. Etat de santé de la population selon les données
officielles de S. Théorêt 57
3. Etat de santé de la population selon les résultats de
l'enquête 59

CHAPITRE V

DISCUSSION SUR LES LIENS ENTRE ETAT DE SANTÉ ET POLLUTION

INDUSTRIELLE A CAP-DE-LA-MADELEINE 65

1. Relation entre les maladies respiratoires et la
distance des source polluantes 66
2. Influence d'autres variables sur les maladies
respiratoires 73
3. Mesure plus précise de la corrélation entre les maladies
respiratoires et la distance des usines 84

CONCLUSION 89

BIBLIOGRAPHIE 95

ANNEXES 101

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Effets spécifiques des polluants de l'air sur la santé humaine	14
Tableau 2	Problèmes mentionnés par les citoyens dans les quartiers	48
Tableau 3	Pollution perçue dans les quartiers et les rues . .	49
Tableau 4	Effets de la pollution de l'air sur les rési- dences	49
Tableau 5	Raisons éventuelles de déménagement des citoyens .	50
Tableau 6	Quelques variables socio-démographiques en 1986 pour Cap-de-la-Madeleine, la Région 04 et le Québec	55
Tableau 7	Croissance de la population de Cap-de-la-Madeleine selon les groupes d'âge (1951-1986)	56
Tableau 8	Indices comparatifs pour les principales causes d'hospitalisation (1982-1984)	57
Tableau 9	Taux d'hospitalisation des moins de 1 an selon la cause	58
Tableau 10	Taux de mortalité pour toutes les causes par groupe d'âges	58
Tableau 11	Répartition des répondants selon l'âge et le sexe	60

Tableau 12	Répartition des répondants adultes selon leur consommation de cigarettes et d'alcool	61
Tableau 13	Répartition des maladies selon les répondants	62
Tableau 14	Répartition des symptômes mentionnés par les répondants au moins une fois par semaine . . .	63
Tableau 15	Modèle général des équations de corrélation partielle	85
Tableau 16	Corrélations simples et partielles de troisième ordre entre maladies respiratoires et distance des usines	86

LISTE DES FIGURES

Figure 1	Modèle spatial à la base de la collecte des données	25
Figure 2	Secteurs et îlots d'échantillonnage	28
Figure 3	Répartition des stations dans l'étude du MENVIQ . .	41
Figure 4	Répartition des zones dans l'étude du MENVIQ . . .	42
Figure 5	Aires d'influence des polluants selon l'étude de M. Pellissier	43
Figure 6	Fréquence des maladies respiratoires en fonction de la distance des usines	68
Figure 7	Droites de régression des maladies respiratoires en fonction de la distance des usines	71
Figure 8	Fréquence des maladies respiratoires en fonction de la distance des trois usines principales	72
Figure 9	Fréquence des maladies respiratoires en fonction de la distance des usines pour les fumeurs	76
Figure 10	Droites de régression des maladies respiratoires en fonction de la distance des usines pour les fumeurs	77
Figure 11	Fréquence des maladies respiratoires en fonction de la distance des usines pour les buveurs d'alcool .	78

Figure 12 Droites de régression des maladies respiratoires en fonction de la distance des usines pour les buveurs d'alcool	79
Figure 13 Fréquence des maladies respiratoires en fonction de la distance des usines pour les 44 ans et plus . .	80
Figure 14 Droites de régression des maladies respiratoires en fonction de la distance des usines pour le groupe des 44 ans et plus	81
Figure 15 Courbes et droites de régression des maladies respiratoires en fonction de la distance des trois principales usines pour les différentes variables .	82
Figure 16 Modèle décrivant la relation entre les maladies respiratoires et la distance des usines	87

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1	Questionnaire d'enquête sur la santé environnementale à Cap-de-la-Madeleine	102
Annexe 2	Quelques taux d'hospitalisation et de mortalité à Cap-de-la-Madeleine, en Mauricie-Bois-Franc et au Québec selon l'étude de Sylvie Théorêt	114
Annexe 3	Tableaux des corrélations linéaires sur les maladies respiratoires par rapport à la distance des usines à Cap-de-la-Madeleine	120
Annexe 4	Corrélations simples et partielles entre maladies respiratoires et distance des usines	125

INTRODUCTION

La santé environnementale, notion qui rejoint celle de qualité de vie (R. Pampalon, 1985), est l'un des problèmes qui préoccupent le plus la société contemporaine. Dans la plupart des villes hautement industrialisées, la santé et la qualité de vie des individus semblent être affectées par la présence de nombreuses usines polluantes.

Par exemple, à Cap-de-la-Madeleine, les résultats d'une étude sur la qualité de l'air entreprise par le Service de la protection de l'environnement (Ministère de l'Environnement du Québec, 1978), permet d'établir la contribution de certaines activités industrielles à la pollution atmosphérique. L'estimation réalisée pour différentes sources stationnaires a permis de confirmer que les secteurs résidentiels, commerciaux et institutionnels ne contribuent que très faiblement au niveau de pollution, qui, selon les résultats, n'excède pas les limites acceptables proposées par les gouvernements. Le secteur industriel constitue donc la cause majeure de pollution (Ministère de l'Environnement du Québec, 1978). De même, les données atmosphériques, prélevées par le Ministère de l'Environnement du Québec de 1979 à 1988 à différents postes d'échantillonnage sur la rue Brunelle et à l'Ecole Secondaire l'Assomption de Cap-de-

la-Madeleine viennent confirmer ce fait. Cependant, ces données montrent une tendance à la baisse de la pollution qui pourrait facilement s'expliquer par la fermeture d'une usine de carbure de silicium (Electro Refractories) qui était située sur la rue Notre-Dame de Cap-de-la-Madeleine. Les vents dominants Ouest et Sud-Ouest balayaient les fumées des cheminées de cette usine vers le secteur étudié. De plus, selon une enquête du Département de Santé Communautaire de Sainte-Marie, Cap-de-la-Madeleine présente des indices comparatifs d'hospitalisation (ICH) élevés pour les principales causes d'hospitalisation par rapport à la région et à la province. Plus spécifiquement, cette enquête fait ressortir une surhospitalisation très prononcée des enfants de Cap-de-la-Madeleine âgés de 0 à 1 an, pour cause de maladies de l'appareil respiratoire et de l'appareil digestif (S. Théorêt, 1986).

La recherche d'une relation entre l'état de santé des habitants de Cap-de-la-Madeleine et la présence des usines dans cette municipalité est l'objectif principal de la présente étude. L'hypothèse de base sur laquelle repose cette recherche est que les conditions environnementales expliqueraient en partie l'état de santé des citoyens logeant à Cap-de-la-Madeleine. De façon plus précise, il existerait une relation positive entre la pollution provenant des fumées de cheminées d'usines et la santé des habitants de la municipalité de Cap-de-la-Madeleine.

L'analyse d'un lien entre la santé et la pollution industrielle de Cap-de-la-Madeleine sera effectuée grâce à une approche écologique. De façon plus opérationnelle, une description de la qualité de vie et de santé des citoyens de Cap-de-la-Madeleine sera effectuée dans une première étape, à l'aide des résultats d'une enquête par questionnaire. Dans une seconde étape, une étude de corrélation déterminera le degré de dépendance entre les variables liées à la santé et à la qualité de vie des répondants et les sources industrielles de pollution.

Le premier chapitre traitera de l'état de la recherche en santé environnementale au Québec. Le second chapitre décrira la méthodologie adoptée pour la présente recherche. Le troisième chapitre abordera la pollution à Cap-de-la-Madeleine. Le quatrième chapitre décrira l'état de santé de la population de cette ville. Enfin, le dernier chapitre présentera une discussion sur les liens entre l'état de santé de la population et les sources industrielles de pollution.

CHAPITRE I

ETAT DE LA RECHERCHE EN SANTE ENVIRONNEMENTALE

Ce chapitre a pour but de faire état de la recherche en santé environnementale, particulièrement à proximité des zones industrielles. Une synthèse de la documentation permettra de voir ce qui a été fait au Québec et ailleurs avant de décrire la méthodologie retenue pour la recherche. Trois aspects seront successivement abordés dans ce chapitre : le concept de santé environnementale, l'utilité de l'approche écologique, la pollution industrielle et la santé.

1. Le concept de santé environnementale

Avant d'entrer dans le vif du sujet, il serait intéressant de donner quelques définitions de la notion de santé. Etymologiquement, le mot santé évoque un bon état physiologique d'un être vivant. Depuis Descartes jusqu'en 1945, "elle s'apparentait à l'absence de lésion pouvant être associée à une cause spécifique, physique et hétéronome" (R. Pampalon, 1980).

En 1946, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) définit la santé comme un état de bien-être résultant de l'harmonie entre l'être humain et son environnement, qu'il soit physique, mental

ou social. Dans cette optique, "elle n'est plus considérée du strict point de vue technique, comme une absence de maladie".

Le problème de la maladie dans le monde industrialisé actuel est présenté par Pierre George (1978) comme celui de la tolérance de l'organisme humain face aux changements qui surviennent par la diffusion rapide des techniques de production et de transport, et face aux "vecteurs d'agressions" occasionnés par les nouvelles conditions de vie et de travail dans les agglomérations urbaines.

La santé est définie par Jenicek et Cléroux (1982) comme un état de l'organisme qui en permet l'ajustement et le fonctionnement adéquats, compte tenu des conditions endogènes (propres à l'individu et à son organisme) et des conditions exogènes (facteurs du milieu externe ou de l'environnement).

Robert Pampalon définit la santé environnementale en termes de relation entre l'homme et son milieu. Pour ce dernier, c'est le résultat du processus d'adaptation entre l'individu et son milieu, qui se traduit notamment par la capacité de mener à bien ses activités habituelles (Pampalon, 1980). Le concept de santé globale ou santé environnementale rejoint celui de qualité de vie tel qu'énoncé dans Géographie de la santé au Québec (R. Pampalon, 1985). C'est cette dernière définition que nous adoptons pour notre étude, un concept de santé de nature essentiellement

dynamique et appropriée pour approche écologique. L'analyse d'un lien entre la pollution industrielle et la santé s'appuie de façon adéquate sur une conception dynamique de la santé qui insiste sur l'adaptation de l'individu à son environnement.

2. La pollution industrielle et la santé environnementale

Depuis la dernière décennie, les effets de la pollution sur la santé environnementale occupent une place de choix partout dans le monde : on peut citer de nombreuses études qui portent sur les pluies acides, les BPC et DDT dans le lait maternel ou dans les aliments, les puits contaminés, etc. Autant de sujets et d'autres encore que diffusent les médias.

Le premier bilan synthèse de l'environnement au Québec (Gouvernement du Québec, 1988) fait ressortir la précocité de l'épidémiologie dans le domaine de la santé de la population au Québec.

Peu d'études sont réalisées dans le domaine des polluants et de la santé environnementale, même si au Québec quelques exemples peuvent être cités. Il s'agit, entre autres, des études de R. Pampalon (1978 et 1980) qui s'est attardé à l'étude du cancer et de la mortalité en général par rapport à l'environnement social et physique. Les résultats de sa recherche sont compilés dans Eléments d'une problématique québécoise (R. Pampalon, 1980) où il

démontre l'importance du rôle de l'environnement sur la santé humaine. D. Godon, D. Nadeau et J.-P. Thouez (1983) ont étudié les relations géographiques entre les décès par cancer du système respiratoire et les données de l'emploi industriel. Cela a d'ailleurs fait l'objet du mémoire de maîtrise intitulé La mortalité par cancers dans les bassins d'emploi au Québec (D. Godon 1984).

Jean-Pierre Thouez a également réalisé une étude sur l'état de santé de la population dans les Cantons de l'Est (Thouez, 1978), et une autre, dans cette même région, sur la mortalité ischémique du coeur (Thouez, 1979). Ces études se sont penchées sur la distribution spatiale de la mortalité et de la morbidité en fonction de certaines composantes sociales et environnementales, telles que la proximité des usines, le lieu de travail, le niveau de vie des différents sujets à l'étude, etc. La majorité de ces études porte sur l'ensemble des composantes du milieu, mais la priorité n'est pas accordée à la pollution associée aux zones industrielles, tout au moins très directement. C'est pour cette raison qu'il nous faut étendre notre analyse documentaire aux travaux produits à l'étranger.

a) Recherches sur la population logeant autour des secteurs industriels polluants

Jusqu'à ce jour, les études qui portent sur l'état de santé dans les milieux industriels sont surtout axées sur les travail-

leurs à l'intérieur des usines. On peut citer entre autres, l'étude de la mortalité de travailleurs de la production de carbure de silicium du Québec de 1950-1980 par Paul Bouchard (1987). Celui-ci estime qu'il y a un excès de mortalité par les cancers de la trachée, des bronches, du poumon et de l'appareil digestif, et pour les maladies de l'appareil respiratoire, dans les usines de production de carbure de silicium.

Une étude a été tentée par J.C. Mac Donald (1955, voir P. Chovin et A. Roussel, 1974) pour connaître le pourcentage exact des maladies respiratoires non tuberculeuses. L'enquête a porté sur 300 millions d'habitants de 10 pays de l'Europe de l'Ouest de 1955 à 1959 et les résultats ont été assez remarquables. L'asthme atteint environ 3 à 5 % de la population; les maladies respiratoires non tuberculeuses seraient responsables de 35 % d'absentéisme de la population travailleuse et les bronchites chroniques causeraient au moins 10 % de la mortalité générale.

L'importance de la morbidité par affection broncho-pulmonaire et de la mortalité lors des grands accidents industriels survenus dans les années 1930 à 1955 a orienté les études systématiques dans ce domaine. Il s'agit surtout des désastres indirectement dus à des conditions météorologiques particulières qui ont immobilisé les rejets industriels atmosphériques sur les territoires environnants.

Les bronchites chroniques, l'asthme et l'emphysème ont également fait l'objet de recherches systématiques et d'enquêtes épidémiologiques rétrospectives et prospectives dans les différents pays concernés par la pollution (P. Chovin et A. Roussel, 1974).

Dans l'ensemble peu d'études ont porté directement sur la santé de la population résidant à proximité des usines. Ce n'est qu'indirectement que les liens entre la santé et la pollution industrielle furent établis. Bien que les recherches sur les populations environnantes des usines soient assez rares, certains effets de polluants des milieux industrialisés sont par contre très bien connus.

b) Etudes des effets des polluants émis par les usines sur la santé humaine

Ce type d'études, faites dans plusieurs pays et portant sur les polluants émis par les usines et leurs conséquences sur la santé des populations, nous révèle une augmentation de l'incidence des maladies chroniques des voies respiratoires supérieures, surtout l'emphysème, ainsi que des allergies comme l'asthme. De même, il est généralement admis que la pollution de l'air représente un facteur causal important du cancer du poumon chez l'homme. Certains grands désastres des années 1930 à 1955, mentionnés dans Health Effect of Environmental Pollutants par G.L. Waldbott (1978), sont des épisodes particulièrement éclairants

pour les effets des polluants sur la santé.

En 1930, à la suite d'un phénomène d'inversion thermique accompagné de la pollution de l'air, un brouillard épais et froid a noyé la vallée de la Meuse en Belgique toute entière. Pendant cinq jours, le taux de mortalité et de morbidité s'est multiplié par un facteur de dix tant pour les humains que pour le bétail. Les habitants ont souffert de troubles respiratoires importants: oppression, irritation de la gorge, enrrouement, toux avec expectoration et vomissements, quelquefois irritations des yeux et larmolement. En 1948, le même phénomène s'est produit à Donora, région également fortement industrialisée. D'après les experts, les oxydes de soufre SO_2 , SO_3 et les vapeurs d'acide sulfurique mélangés à des oxydes d'azote pouvaient expliquer les troubles d'irritation bronchique dont s'étaient plaints les malades des régions des deux cas précités.

Une autre catastrophe a eu lieu à Londres en 1952 dans la vallée de la Tamise : il s'agit d'un "smog", vaste et épais nuage, renfermant des polluants qui s'étaient immobilisés à la suite d'une inversion thermique provoquant une augmentation des maladies respiratoires et des décès. Une année plus tard à Los Angeles, il y eut le cas d'un "smog" à peu près similaire à celui de Londres sauf dans ses effets, car il s'agissait de polluants différents. Cette forme de pollution était plus sévère en journées ensoleillées.

D'autres catastrophes de pollution industrielle résultent d'accidents comme celui survenu en décembre 1984, à Bhopal en Inde, l'un des plus récents et des plus meurtriers. Ce fut une émission accidentelle d'un composé toxique, l'isocyanate de méthyle, qui a causé la mort d'environ 2500 personnes et en a gravement atteint 20 000 autres. Il serait possible d'énumérer d'autres catastrophes de ce type ayant des conséquences moins néfastes.

Une étude faite par le US Department of Health, Education and Welfare en 1972 sur l'exposition occupationnelle à l'amiante et ses différents effets biologiques, révéla que la plupart des cancers du poumon avaient pour cause l'exposition des travailleurs à cette substance et la proximité des habitants des sites pollués (P. Chovin et A. Roussel, 1974).

Certains effets spécifiques des polluants émis dans l'air sont résumés dans le tableau 1 tiré du livre de P.W. Purdom, Anderson et H. Stanley (1978). Il ressort de ce tableau que les polluants atmosphériques affectent préférentiellement les tissus respiratoires. Cependant l'effet sur les autres tissus tels que le cerveau, les os et les tissus nerveux n'est pas à négliger, surtout quand il s'agit de polluants systémiques tels que le plomb, le mercure, le fluor, le cadmium et les hydrocarbures chlorés.

Tableau 1
EFFETS SPECIFIQUES DES POLLUANTS DE L'AIR SUR LA SANTE HUMAINE

Groupes de maladies	Agent polluant	Principaux organes affectés
1-POLLUANTS RESPIRATOIRES		
Irritants pulmonaires	Oxydes de soufre oxydes de nitrates O ₃ , chlore, ammonium	Tubes de l'appareil respiratoire
Poussières	Quartz, SiO ₂ , carbone amiante, cobalt Oxyde de fer	Tissus pulmonaires et intestinaux
Agents produisant des granulomes	Beryllium, laque de cheveux, poudre de talc	Poumons
Agents causant la fièvre	Zinc, manganèse coton, chanvre	Alvéoles
Polluants asphyxiant	Monoxyde de carbone sulfure d'hydrogène	Hémoglobine Centre respiratoire
2-POLLUANTS SYSTEMIQUES		
	Plomb Mercure Fluor Cadmium Hydrocarbure chloré Organo-phosphates	Tissu nerveux Cerveau, intestins Os, dents V.sanguins., reins Synapse des nerfs musculaires
3-AGENT-HOTES SPECIFIQUES		
Allergiques	Résines époxy Thiocyanate Formaldéhyde Pollen, champignons Poussière de maison	Peau App. respiratoire Peau, poumons App. respiratoire
Cancérigènes	Strontium 90 Iode 121 Nickel carbonyl Chrome, amiante Sélénium Arsenic, polyvinyl	Os Thyroïde Poumons, sinus Nez, plèvre Tissus testiculaires Peau
Mutagènes	Benzo a Pyrène Polluants systémi-ques: mercure orga-nique, plomb, hydro-carbure chloré, ar-senic, fluor, cadmium	

Source: P.W. Purdom, Anderson et H. Stanley (1978)

L'analyse de la documentation sur les polluants apporte de multiples informations sur la santé des travailleurs en usines et sur celle de la population avoisinante. D'une part les différentes études nous apprennent principalement que le taux des maladies respiratoires est élevé dans les zones industrielles qui créent une atmosphère fortement polluée et que le degré d'atteinte à la santé est fonction du temps d'exposition à la pollution. D'autre part, des maladies sont spécifiques à certains polluants mais l'influence sur la santé humaine de l'interaction (synergisme ou antagonisme) des multiples polluants est mal connue, d'autant plus que le nombre de composés susceptibles de polluer croît sans cesse. Bref, la littérature consultée nous démontre qu'il existe des différences entre l'état de santé de la population constamment exposée à la pollution et celui de celle qui l'est moins.

Les études qui abordent la problématique de la santé de la population logeant autour des usines se font quand même relativement rares, à l'exception des cas mieux traités des catastrophes climatiques et des accidents industriels. Compte tenu des connaissances actuelles sur l'exposition humaine à la pollution industrielle, nous avons cru bon de nous interroger sur la qualité de vie et l'état de santé des citoyens de Cap-de-la-Madeleine soumis à un risque d'affections parce qu'ils résident à proximité d'usines polluantes, déjà décelables par les mauvaises odeurs.

3. Le principe de l'approche écologique

Il existe plusieurs courants dans le domaine de la géographie médicale. La présente recherche se fondera sur l'un d'eux : l'approche écologique. Celle-ci s'avère très intéressante dans l'optique de la santé telle que considérée par l'OMS et Robert Pampalon.

L'approche écologique consiste en l'analyse des facteurs de risque physiques et sociaux et leur relation avec la santé. Elle reconnaît la multiplicité des déterminants de la santé chez l'individu ou dans son milieu et elle insiste surtout sur la complexité de leur interaction et du processus par lequel ces déterminants peuvent affecter la santé d'un individu. L'accent est mis sur l'importance de l'environnement au sens large et des modes de vie dans l'étiologie des maladies chroniques et certaines études font appel dans leurs recherches à d'autres disciplines comme la psychologie, la sociologie ou l'écologie. Dans la plupart des cas, on parle difficilement de cause, car les déterminants sont plutôt des facteurs de risque que l'on peut associer statistiquement et géographiquement à certains problèmes de santé. Parcourons brièvement l'historique de cette approche qui a été utilisée par quelques chercheurs.

Au début des années 30, Maximillien Sorre utilise cette méthode pour l'étude des pathologies infectueuses, parasitaires,

épidémiques et tropicales. Il croit aux liens étroits entre ces maladies transmissibles et le milieu naturel, physique et biologique et forge le nouveau concept de "complexe pathogène". Il a montré qu'il est possible de circonscrire le foyer d'une maladie à partir d'une seule carte de végétation où réside l'agent pathogène. L'application de Sorre s'avère d'une grande efficacité et cinquante ans plus tard, le concept de "complexe pathogène" est encore reconnu par les spécialistes des maladies transmissibles, de la pathologie exotique notamment, par les éco-pathologistes et les épidémiologistes (H. Picheral, 1982).

Au début des années 50, Jacques May (1950) participe à l'essor de l'approche écologique en introduisant le concept de "geogens". Ces "geogens" sont l'ensemble des facteurs géographiques de l'environnement social et physique qui interagissent avec les facteurs pathogènes (agents, vecteurs, hôtes, réservoirs, hommes) dans la distribution spatiale des maladies parasitaires et contagieuses. Le but de May est d'étudier les relations entre ces "geogens" et les "pathogens".

Un peu plus tard, au cours des années 1970, l'approche écologique est utilisée par des géographes anglo-saxons tels que Howe (1972, voir H. Picheral, 1982 et P. Haggett, 1976). Ce dernier applique la théorie des graphes et des réseaux pour mesurer la contagion spatiale de la rougeole à l'intérieur d'un comté d'Angleterre. L'article montre comment des modèles alternatifs

du processus spatial de la maladie peuvent être définis à l'aide de graphes planaires et non-planaires. Même si l'auteur ne s'attarde pas ici aux vecteurs de la maladie comme tels, son étude s'avère une application intéressante d'un modèle classique de diffusion en géographie.

D'un autre côté, A. Learmonth (1978) s'intéresse à la diffusion des maladies infectueuses par rapport aux éléments de l'environnement social et physique dans les pays développés et sous-développés. G. Pyle (1979) a étudié, entre autres, la propagation des maladies infectueuses par rapport aux variables environnementales comprises dans le concept de "Landscape Epidemiology", soit la mobilité de la population par rapport à l'altitude, les habitats aquatiques, physiques, biologiques, etc.

En France, H. Picheral (1978) s'est penché sur le problème des maladies chroniques telles que les cancers du système respiratoire par rapport à l'environnement ("contexte" urbain, industrialisation, pollution). Dans la mesure où certaines maladies sont bien un produit social, H. Picheral (1982) a défini dans des études ultérieures des "complexes socio-pathogènes". Ces complexes sont formés par une combinaison de facteurs d'essence sociale qui dépendent des modes et niveaux de vie, des conditions de travail, des comportements, etc. L'approche est toujours de type écologique et il s'agit d'évaluer le poids relatif de chacune des composantes étiologiques sur certaines maladies et de mesurer

également leurs interactions.

Au Québec, ce concept est également à la base de plusieurs études sur les maladies chroniques comme les maladies du coeur (M.-F. Joly Pomes-Barrère, 1982 et J.-P. Thouez, 1979) et le cancer (J.P. Thouez et al., 1980; R. Pampalon et al., 1982; D. Godon, 1984).

L'approche écologique en géographie médicale correspond, selon D. Philips (1981), à l'épidémiologie descriptive, en ce sens qu'elle décrit les schémas de mortalité ou de morbidité par rapport à l'environnement physique et humain. Blot et Fraumeni (1976) ont suggéré que l'analyse géographique des variations des taux de mortalité par cancer du poumon, à l'échelle des comtés américains, permettrait de dégager de nouvelles hypothèses étiologiques.

La présente recherche a pour objectif de contribuer à l'amélioration des connaissances concernant la santé des individus logeant à proximité des zones industrielles dans les situations normales ou courantes. En effet, il y a plusieurs études pour décrire les conséquences désastreuses de la pollution industrielle sur la santé dans les situations inhabituelles où les conditions atmosphériques ou les accidents industriels interviennent. Dans les situations moins exceptionnelles, la pollution industrielle a des effets néfastes, mais plus insidieux

et moins spectaculaires. A cause de ce fait les études sont probablement moins nombreuses, mais tout autant essentielles pour la santé environnementale. Avant d'aborder de façon plus spécifique le cas de Cap-de-la-Madeleine, il est pertinent de décrire la méthodologie utilisée pour la recherche.

CHAPITRE II

METHODOLOGIE DE LA RECHERCHE

Ce chapitre présente la méthodologie suivie dans le cadre de cette étude descriptive, ainsi que l'ensemble des moyens et procédures utilisés afin de répondre à la question de recherche. Pour cela, on reprendra le concept de santé environnementale et l'approche écologique déjà vu, avant de parler de la collecte et de la méthode de traitement des données.

La présente recherche repose sur une analyse descriptive de la santé à proximité des usines madelinoises. Le choix d'une étude à caractère descriptif s'explique par la nature du problème abordé. D'une part, il n'y a presque pas de travaux effectués au sujet de la santé des gens logeant autour des usines car les écrits parlent principalement des travailleurs à l'intérieur des usines. D'autre part, Selltitz et al. (1977) précisent que des études qui visent à donner une image exacte des caractéristiques d'un individu, d'une situation ou d'un groupe particulier (avec ou sans hypothèse) sont des études descriptives. Enfin, la démarche descriptive est appropriée pour une analyse de la santé et de la pollution, après que les phénomènes se soient produits (analyse à postériori).

1. Cadre de référence

Pour assurer une base solide à la présente recherche, revenons d'abord au concept de santé environnementale. Sous-jacent aux définitions de R. Pampalon et de l'Organisation Mondiale de la Santé, il y a l'idée maîtresse d'harmonie entre la personne et son environnement. Au contraire, la maladie serait l'absence d'harmonie ou une transaction défectueuse entre la personne et son milieu. Pour mesurer le lien entre la santé de la population et son environnement industriel, il est donc nécessaire de recourir à des données de type médical, comme les consultations des médecins, les symptômes ressentis par les individus et possiblement aux liens établis par ceux-ci entre les symptômes et l'état de l'environnement industriel.

Il est certain qu'une évaluation de la santé d'une population aurait pu être faite par des équipes de médecins. L'ampleur de la tâche et les coûts financiers rendent tout à fait utopique une telle opération. Aussi, fallait-il recourir aux citoyens eux-mêmes en leur demandant par exemple les motifs de leurs consultations médicales.

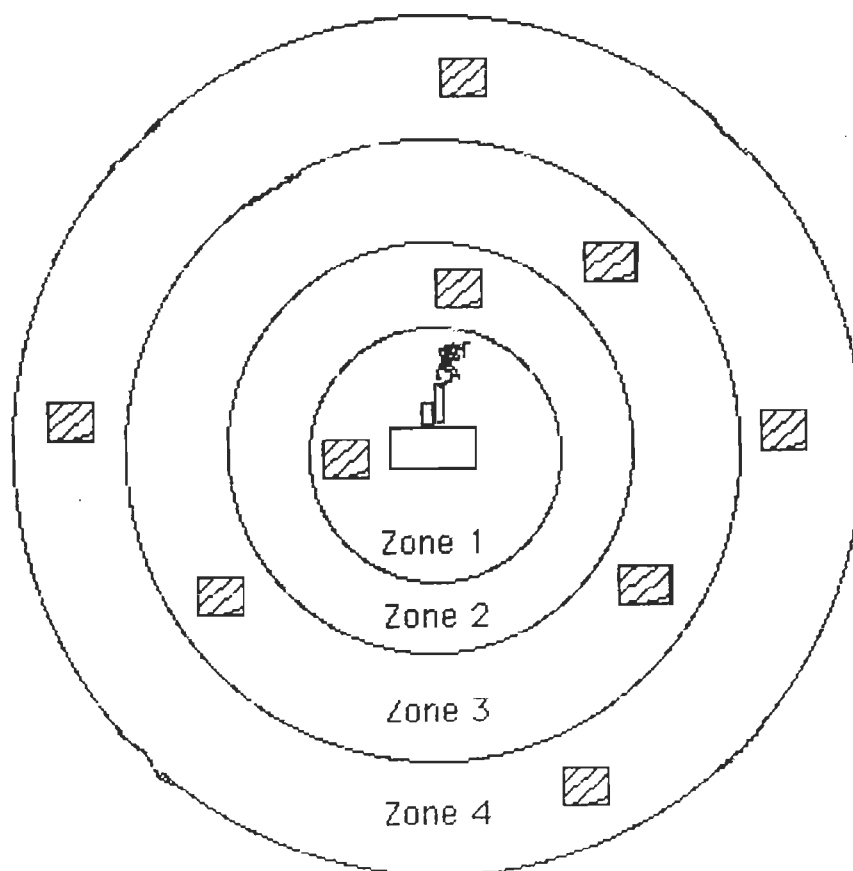
Par ailleurs, le principe de l'approche écologique repose sur l'idée d'une parenté des distributions géographiques des maladies et des caractéristiques de l'environnement, d'où les concepts de "complexe pathogène" (Sorre, 1930) et de "geogens"

(May, 1950), les techniques d'étude de diffusion spatiale... L'autre particularité de cette approche est de comparer des répartitions avec des données recueillies pour des zones spatiales. En effet, les données habituellement disponibles résultent d'un dénombrement par zone géographique (par exemple centaines d'individus par municipalité avec telle maladie) à cause de la confidentialité des fichiers personnels de santé. Cette particularité de nature technique constitue un inconvénient de l'approche écologique. La définition arbitraire des limites de zones (limites administratives), la grande dimension de ces zones, la non-prise en compte de la distance entre les usines polluantes et les individus affectés, la difficulté de mesurer la diminution des effets avec une distance croissante, etc, sont autant d'aspects limitatifs de l'approche écologique.

La présente recherche repose sur une modification mineure de l'approche écologique, en définissant d'abord des zones concentriques autour des sources de pollution industrielle tout en retenant l'idée d'une collecte de données par aire géographique, mais à une grande échelle (soit au niveau de l'ilôt) (figure 1). Ainsi pour atteindre l'objectif formulé en introduction, nous retenons l'approche écologique légèrement modifiée et l'enquête auprès des résidents pour connaître leur état de santé.

Figure 1

MODELE SPATIAL À LA BASE DE LA COLLECTE DES DONNEES



Usine polluante



Ilôt d'enquête (grappes de d'échantillon)

Zones 1,2,3 Zones concentriques (strates de l'échantillon)

2. La collecte des données

a) Un échantillon aléatoire stratifié à deux degrés

L'univers idéal de cette étude serait l'ensemble des habitants de la ville de Cap-de-la-Madeleine. Cependant l'implication financière et humaine que représente l'investigation de cet univers oblige à restreindre la zone étudiée et à choisir un échantillon représentatif de la population de cette zone.

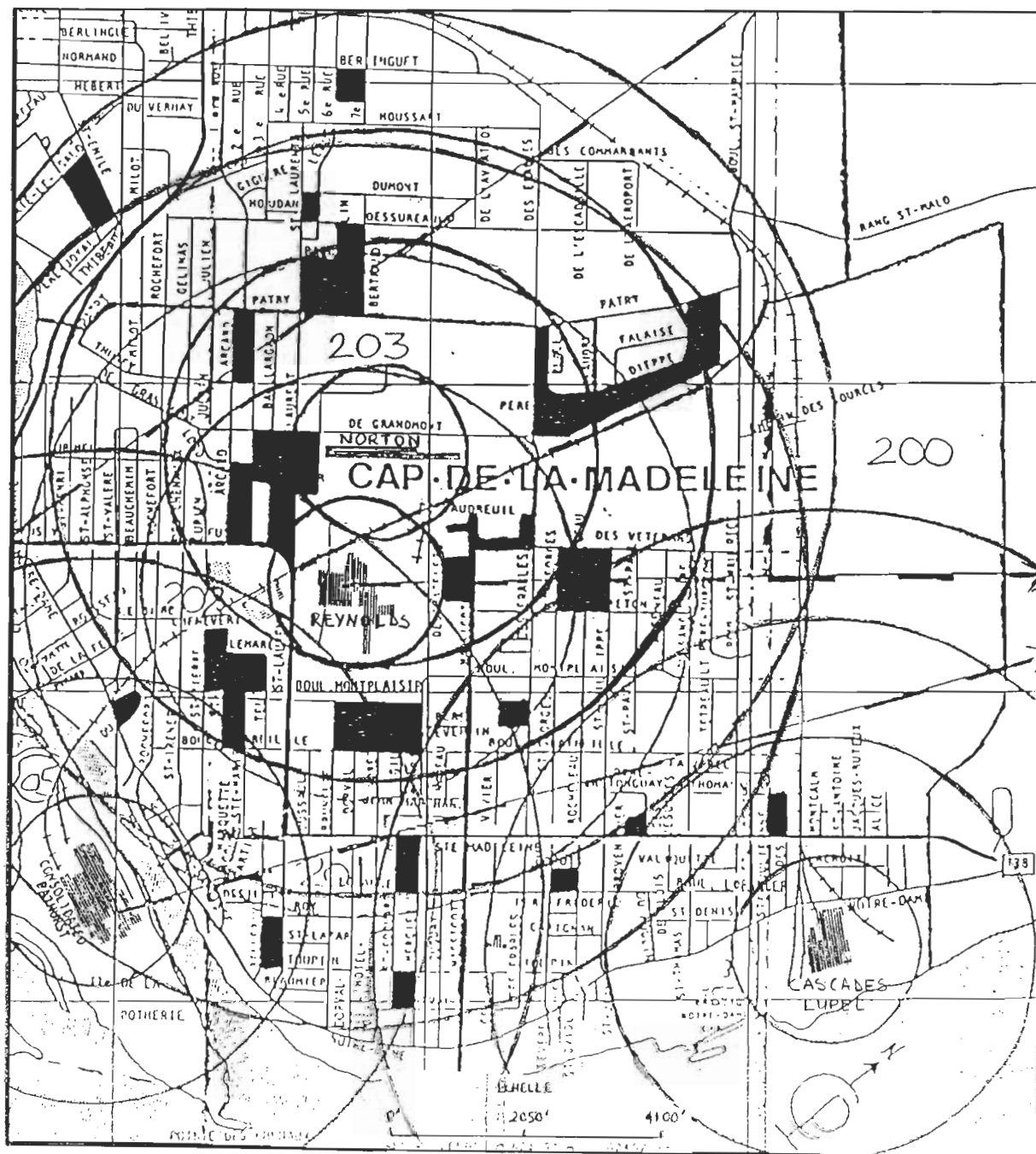
La méthode d'échantillonnage choisie est probabiliste selon Selltiz et al. (1977). Par ailleurs, il faut préciser qu'une attention particulière a été apportée à la répartition des individus à travers la municipalité afin de respecter leur distribution. Pour Scherrer (1984) un tel contrôle dans la répartition correspondrait à un échantillonnage à deux (2) degrés.

La ville de Cap-de-la-Madeleine qui est le site à l'étude a été divisée en cercles concentriques ou "strates" de 500 mètres à partir des usines qui correspondent à des sources différentes de pollution (figure 2). Comme la population de chacune de ces strates est trop nombreuse pour y faire un sondage, il fallait procéder à un échantillon dans chacune des strates. Comme la ville de Cap-de-la-Madeleine est complètement divisée en îlots sur carte géographique, on pouvait alors tirer des individus dans des îlots ou "grappes" dans chacune des strates. Cette façon de

procéder donne l'avantage d'obtenir de façon efficace des informations à la fois en fonction des usines et des individus pouvant être affectés par la pollution, tout en s'assurant de la représentativité territoriale et d'un travail de terrain facile.

Trente cinq (35) îlots ont été sélectionnés à travers toutes les zones d'impact possible des usines de la municipalité au plan de la pollution. La répartition des répondants correspond approximativement à celle des individus dans la municipalité autour des usines. Les blocs appartements ont été rejetés à cause du haut taux de changement de locataires d'année en année. Le but étant d'avoir des répondants ayant résidé dans la ville pendant plusieurs années afin de s'assurer qu'ils aient eu le temps de subir l'influence de la pollution.

Figure 2
SECTEURS ET ILOTS D'ECHANTILLONNAGE



LEGENDE



Ilôts échantillonnés



Emplacement des usines



Délimitation des strates autour des usines

b) L'instrument de collecte des données : le questionnaire

La décision de construire un questionnaire permettant d'évaluer l'état de santé a été influencée par l'existence de nombreux questionnaires fermés et ouverts dans diverses études épidémiologiques et à l'inexistence d'autres outils efficaces, rapides et peu coûteux de mesure permettant une évaluation qualitative et quantitative de la santé des résidents.

Le questionnaire utilisé (annexe 1) se compose de questions fermées pour la plupart et de quelques questions semi-ouvertes, et se divise en deux grandes parties. La première qui comporte 24 questions, traite des caractéristiques démographiques et des aspects environnementaux. La seconde partie traite des problèmes relatifs à l'état de santé des répondants.

Les 12 premières questions posées ainsi que la question 24 concernent l'état civil, l'emploi, le lieu de travail, le revenu du répondant et le nombre d'enfants logeant dans la maison. Les questions 13 et 14 sont des questions fermées qui concernent les lieux où les répondants passent la plupart de leur temps libre. Les questions 15 à 23 permettent de mesurer le niveau de pollution dans la ville de Cap-de-la-Madeleine. Par le biais des réponses, cette mesure correspond donc à une perception du niveau de pollution par le répondant et non à des valeurs précises recueillies par des appareils spécialisés.

La deuxième partie est dénommée "fiche de santé" et commence par quelques caractéristiques individuelles du répondant telles que l'âge, le sexe, la taille, le poids ainsi que le temps de résidence dans le quartier (questions 25 à 29). Les questions 30 et 31 s'intéressent à son attitude vis-à-vis la cigarette et l'alcool. Enfin les questions 32 à 35 concernent l'état de santé de l'individu selon sa perception. Il s'agit pour lui d'évoquer les motifs pour lesquels il a eu des consultations médicales dans les trois derniers mois, les symptômes qu'il a ressentis au cours du dernier mois et les liens qu'il en fait avec son environnement immédiat.

Un recours à des spécialistes d'enquêtes similaires qui connaissent également la ville, a permis d'élaborer un questionnaire adapté à l'enquête envisagée et d'éviter le plus possible des biais dans les réponses. Certains médecins du Département de Santé Communautaire de Sainte-Marie à Trois-Rivières ont en effet apporté des modifications nécessaires sur le questionnaire. Leur évaluation du pré-questionnaire confirme ainsi la validité du questionnaire et donne plus de crédit aux résultats obtenus par l'enquête.

c) Le déroulement de l'enquête

Cette collecte de données a nécessité dix semaines de travail (été 1989) et le questionnaire était acheminé, dans les différents secteurs déterminés à l'avance, par trois étudiants de l'Université du Québec à Trois-Rivières embauchés dans le cadre d'un projet Défi 89.

Pour obtenir un bon taux de réponse, il a souvent été nécessaire de passer deux (2) fois pour la distribution et deux (2) fois pour la récupération du questionnaire. Dans la majorité des cas l'enquêteur aidait le répondant à remplir le formulaire. L'anonymat était assuré aux répondants afin de leur permettre de répondre avec confiance. Seuls les personnes affectées à la cueillette des données et le responsable de la recherche ont eu accès aux informations personnalisées.

3. Méthode de traitement des données

L'hypothèse de départ est la relation positive entre la santé et la pollution industrielle à Cap-de-la-Madeleine. Pour la vérifier, les études des sources de pollution industrielle de cette ville sont passés en revue, ainsi que l'état de santé de la population grâce aux techniques descriptives. Par la suite on a procédé à des calculs de corrélation.

L'ensemble des données est informatisé et leur traitement s'est fait à l'aide du logiciel SPSS^x de SPSS INC. Dans une première phase de traitement des résultats, les statistiques utilisées sont à caractère descriptif (fréquence, moyenne, médiane, pourcentage, etc) et permettent une présentation générale des résultats de l'échantillon, pour la perception des problèmes de pollution et de l'état de santé des répondants. Par ailleurs, dans la seconde phase de l'analyse, les statistiques utilisées servent à la vérification de l'hypothèse formulée au début de cette étude. Ainsi une étude des corrélations entre la fréquence des maladies par rapport à la distance des usines permettra de vérifier l'hypothèse formulée au départ, soit le lien entre l'état de santé de la population et la pollution à Cap-de-la-Madeleine. Des informations additionnelles seront fournies au sujet du traitement des données lorsque les besoins s'en feront sentir au moment de l'analyse des résultats.

Cette partie d'étude a permis de décrire la démarche utilisée pour la présente recherche. Avant d'aborder l'étude des corrélations, il est d'abord nécessaire de décrire les sources industrielles de pollution et l'état de santé de la population de Cap-de-la-Madeleine.

CHAPITRE III

SOURCES INDUSTRIELLES DE POLLUTION ENREGISTREE

A CAP-DE-LA-MADELEINE

Cap-de-la-Madeleine est une ville assez industrialisée et présente donc un risque potentiel de pollution à cause de ses usines. Ce chapitre va permettre de décrire la pollution qu'on y a enregistrée selon différentes études. Pour mieux informer le lecteur, on va d'abord situer géographiquement cette ville et parler de sa structure industrielle avant d'aborder la description de la pollution elle-même.

1. Situation et structure industrielle de Cap de la Madeleine

Cap-de-la-Madeleine où se situe le territoire d'étude, est une municipalité localisée sur la rive nord du fleuve Saint-Laurent, au confluent de celui-ci et de la rivière Saint-Maurice, à l'est de Trois-Rivières. Elle est située au 46°23' de latitude nord et au 72°32' de longitude ouest. Elle est bornée au nord-est par la municipalité de Sainte-Marthe de Cap-de-la-Madeleine, au nord-ouest par la municipalité de Saint-Louis-de-France, au sud-est par le Saint-Laurent, et au sud-ouest par la Saint-Maurice. Cette ville couvre une superficie de 4275 acres environ.

Le pont Duplessis sur la rivière Saint-Maurice relie Cap-de-

la-Madeleine au grand centre industriel et administratif de la Mauricie : Trois-Rivières. Cette situation est stratégique pour l'emplacement de nombreuses industries lui donnant un double avantage au point de vue de l'énergie et du transport. Car bien que n'étant pas un port fluvial, Cap-de-la-Madeleine a accès à un quai en eau profonde sur le fleuve à Trois-Rivières, considéré comme le deuxième port fluvial de la province du Québec après Montréal.

Selon le dernier répertoire des industries manufacturières du Québec (1989), la ville de Cap-de-la-Madeleine en compte une cinquantaine. La plupart existent depuis plus de 10 ans et les quatre usines les plus polluantes en font parti: Norton Céramiques, Reynolds, Cascades Lupel, Consolidated Bathurst. Ces dernières emploient au total environ 1726 personnes.

Cap-de-la-Madeleine compte un certain nombre d'industries qu'on peut caractériser par groupes :

a) **Le groupe des industries du bois et du papier** constitue le groupe le plus important de la région en terme de création d'emplois. En fait parti la Consolidated-Bathurst Inc (division Wayagamack). Elle est la plus ancienne papeterie de l'agglomération de Trois-Rivières et Cap-de-la-Madeleine en opération depuis 1912 avec un début modeste. Cette compagnie a connu de nombreux changements et compte actuellement 1010 employés. Son bois lui

parvient par eau de l'île d'Anticosti, de la Côte nord du Golfe de Saint-Laurent, ainsi que de Charlemagne près de Montréal. Elle fabrique des pâtes et papiers. Son siège social se trouve à Montréal. Presque toute sa production de papier journal est exportée aux Etats-Unis; l'autre partie va en Amérique du Sud et en Grande-Bretagne.

Dans les années 1926, la compagnie Twinpak Inc. se joint au groupe des industries du bois et du papier. Elle compte actuellement 180 employés qui fabriquent des sacs en papier et en plastique à parois multiples, et des laminations de polyéthylène. Son siège social se situe à Dorval.

b) **Le groupe des industries métallurgiques** a connu son essor après la Deuxième Guerre Mondiale. La plus importante dans ce domaine est la Société d'Aluminium Reynolds qui regroupe 744 employés et fabrique des produits d'aluminium en plaques, des bandes de feuilles épaisses et de feuilles minces, des matériaux de construction, des produits d'emballage et d'empaquetage, et des récipients semi-rigides. C'est une compagnie essentiellement canadienne qui exporte la moitié de sa production à travers le monde. Son siège social est situé à Richmond en Virginie.

Vient ensuite la Norton Céramiques Inc. qui est une compagnie d'abrasifs et qui a fermé ses portes après l'enquête de notre recherche en juillet 1990. C'est une firme américaine qui

a son siège social au Massachussets (USA). En 1951, elle s'installe dans l'usine de guerre d'Electric Steel Limited, et remplace cette dernière pour y produire du carbure de silicium brut qui est expédié dans d'autres usines de la multinationale Norton, à l'extérieur du Québec pour transformation et utilisation dans la fabrication d'abrasifs artificiels tels que meules et papiers sablés. Cette industrie de Cap-de-la-Madeleine compte environ 103 employés. Selon un ancien technicien de l'usine, M. Normand Vivier, des émanations de particules s'échappent de cette dernière. Il a dit lors d'une audience publique tenue par une commission municipale à Cap-de-la-Madeleine (Matton, 1989) : "le silice de carbone de Norton est composé d'un mélange de sable et de charbon ce qui produit de la poussière qui augmente lorsqu'on y ajoute le courant électrique". Le dossier Carborundum (C.S.D., 1978) révèle de façon plus précise, qu'une poussière dense composée de coke (dérivé du charbon), de silice et de résidus s'échappe des cheminées de l'usine Norton lors des différentes étapes de fabrication du produit fini, le carbure de silicium :

- lors des opérations de préparation du produit (mélange des matières premières) et de remplissage des fours;
- lors de la cuisson du produit d'une durée de 32 heures;
- lors du concassage manuel ou mécanique du produit et de son déchargement des fours;
- lors de la vidange des fours.

Cette poussière de carbure de silicium est tirée par une

pression naturelle vers l'extérieur par de grands événements pratiqués dans le toit de l'usine Norton. C'est ainsi que cette suie noire se retrouve dans les quartiers résidentiels avoisinant l'usine. Cette poussière s'accompagne de gaz de cuisson tels que l'anhydride sulfureux, les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et le monoxyde de carbone (C.S.D., 1978; CSN, 1990).

c) **Vient enfin le groupe le plus diversifié**, comprenant les industries qui touchent les secteurs des aliments et boissons, des textiles, des produits chimiques et de ceux qui y sont connexes ainsi que les diverses autres industries manufacturières parmi lesquelles se retrouve la Cascades Lupel Inc.. Cette dernière utilise une main-d'oeuvre de 40 personnes et fabrique des endos pour les linoléums et pour les tapis. Cette entreprise canadienne fut construite en 1979 et son siège social se trouve à Kingsey-Falls près de Victoriaville.

2. La pollution à Cap-de-la-Madeleine

Différents types de pollution ont été enregistrés à Cap-de-la-Madeleine depuis plusieurs années tant au niveau de l'air, du sol qu'à celui de l'eau. Il ne s'agit pas ici d'en parler de façon exhaustive, mais plutôt de faire un bref résumé de la situation qui y prévaut.

a) Pollution de l'air enregistrée à Cap-de-la-Madeleine

Certaines études sur la qualité de l'air réalisées par le Service de la Protection de l'Environnement du Québec (S.P.E.Q.) (Pelissier, M., 1972; Ministère de l'Environnement du Québec, 1978), à la demande des autorités à Cap-de-la-Madeleine afin d'améliorer la qualité de l'air sur le territoire de la ville ont permis d'établir la contribution des principales sources de pollution et leurs effets sur la végétation.

Sur l'ensemble du territoire de la cité de Cap-de-la-Madeleine, huit stations d'échantillonnage furent installées en vue d'obtenir des résultats représentatifs des diverses parties de l'ensemble de la ville (figure 3). L'échantillonnage a porté sur les particules en suspension et les gaz d'anhydride sulfureux, polluants les plus susceptibles de se trouver en concentration suffisamment importante pour causer préjudice à l'ensemble de la population et à son environnement.

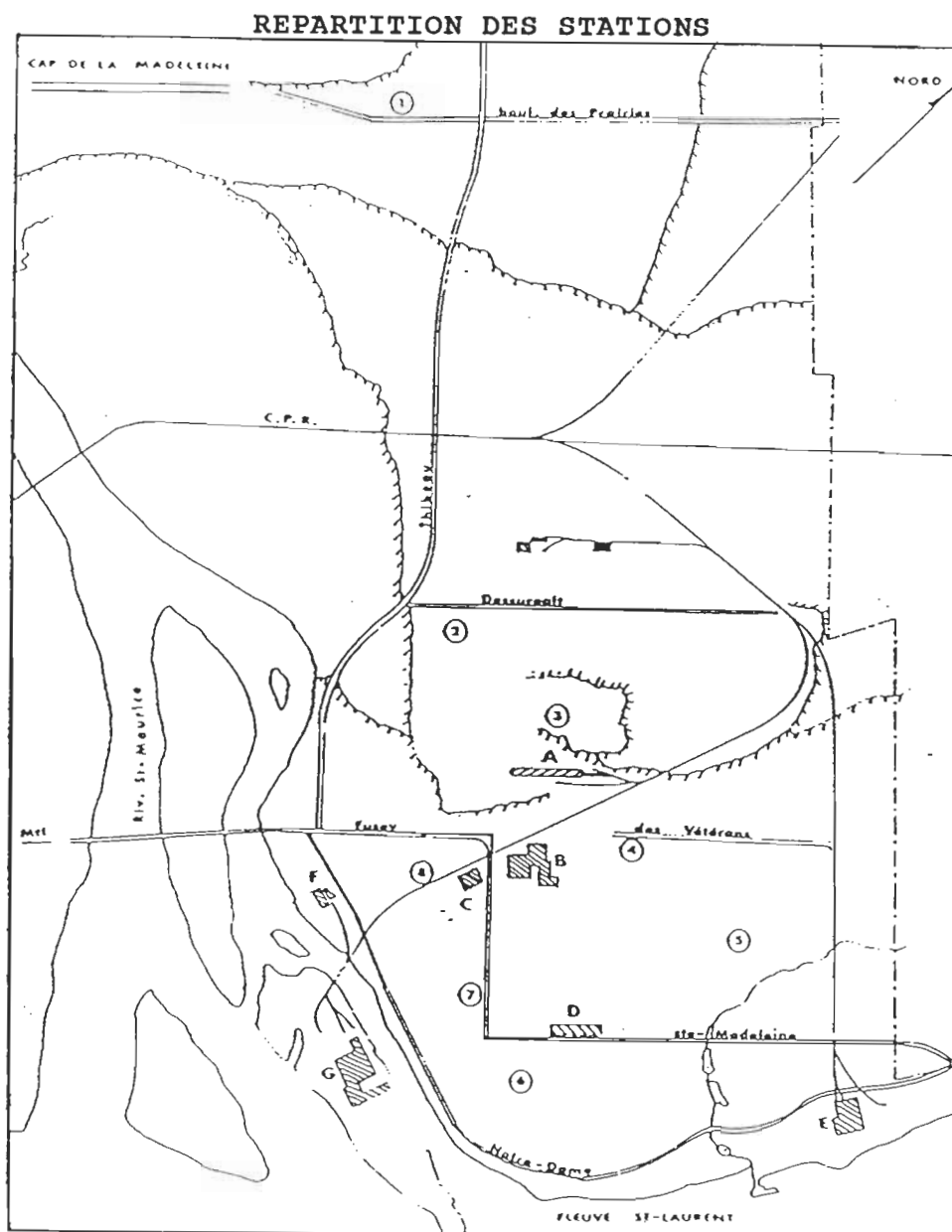
Les résultats recueillis par le S.P.E.Q. ont indiqué clairement que les niveaux de pollution excédaient les limites acceptables proposées par les gouvernements (fédéral et provincial) dans certains secteurs de la ville (Ministère de l'Environnement du Québec, 1978). Ainsi, les particules en suspension affichaient des moyennes géométriques annuelles de $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et plus, alors que la limite maximum acceptable est de $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Les

retombées de poussières excédaient l'objectif de 15 tonnes/mille²/mois. Le taux des échantillons dépassant cette valeur était de 70% pour l'ensemble du territoire. Quant à l'anhydride sulfureux, sa concentration se situait à peu près à la limite acceptable pour une année mais des mesures spécifiques plus précises s'imposaient.

L'estimation des différentes sources stationnaires a permis de conclure que les secteurs résidentiels, commerciaux et institutionnels ne contribuaient que très faiblement au niveau de pollution, le secteur industriel constituant la cause majeure de pollution.

Pour cette étude, la ville a été divisée en quatre zones, pour les fins de l'étude du Ministère de l'Environnement du Québec (1978), comme l'illustre la figure 4. Les résultats montrent que la zone IV située dans la portion nord-ouest du territoire de Cap-de-la-Madeleine est peu polluée. Plus au sud, dans la zone II, les résultats affichent un niveau de pollution beaucoup plus élevé. Les moyennes géométriques des poussières en suspension y varient de 86 à 93 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Selon l'endroit, on s'aperçoit de l'influence directe de l'industrie dans ce secteur. Il ne faut cependant pas oublier que les activités humaines y sont plus concentrées qu'au nord de la ville de même que la circulation automobile.

Figure 3



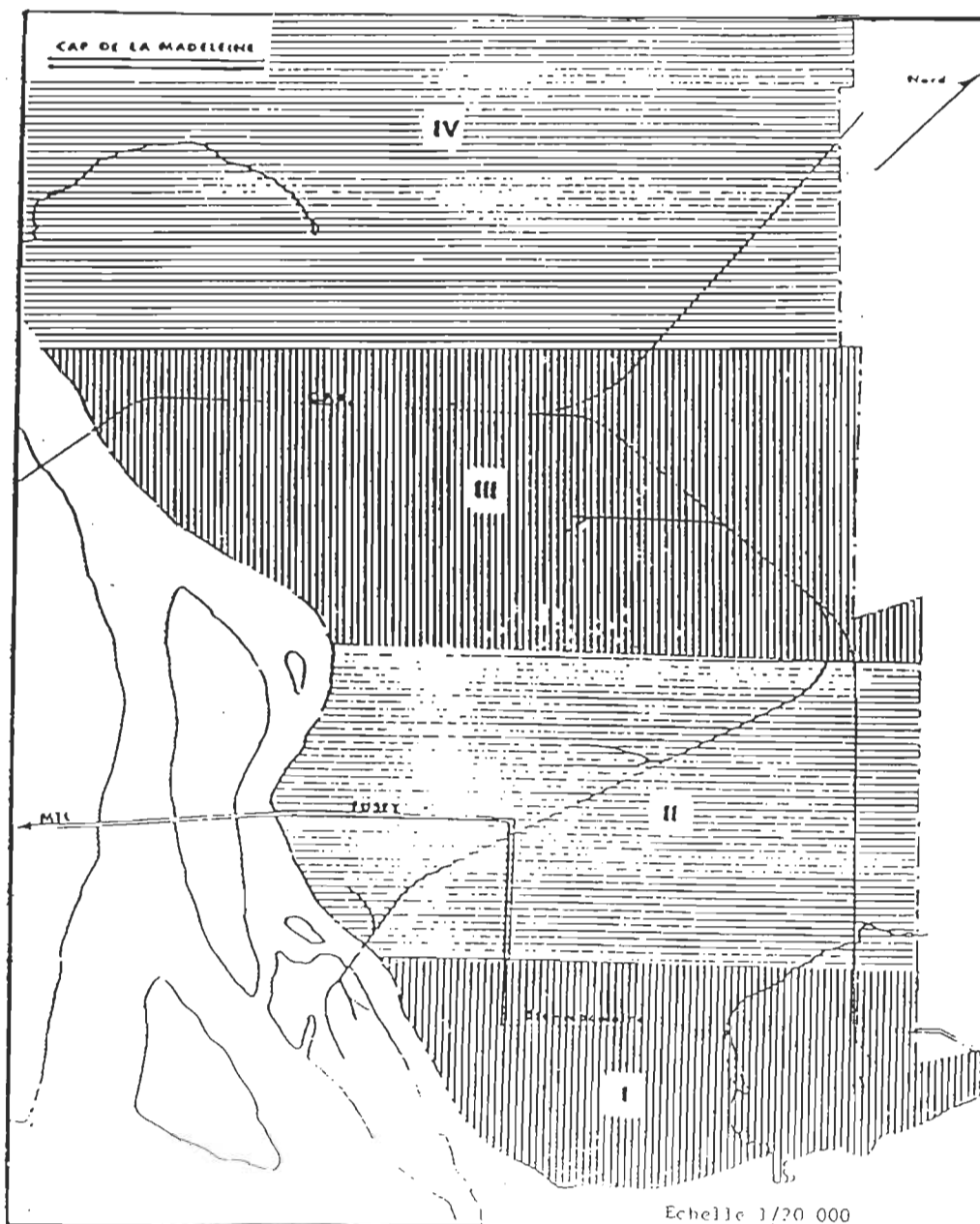
LEGENDE
Station Zone

- | | | |
|---|-----|---|
| 1 | IV | Angle du boulevard des Prairies et de la rue Cardinal |
| 2 | III | Parc situé à l'angle des rues Dessureault et Julien |
| 3 | II | Centre récréatif limité par De Grandmont et Therreault |
| 4 | II | Parc situé à l'angle des rues Des Erables et Père Breton |
| 5 | II | Parc Ste-Madeleine, angle Mont-Plaisir et Du Sanctuaire |
| 6 | I | Angle des rues Roy et Dorval |
| 7 | I | Parc Rochefort, à l'angle des rues Ste-Marie et Ste-Madeleine |
| 8 | II | Parc Des Chenaux, angle des rues Chenaux et Rousseau |

Source : Ministère de l'Environnement du Québec (1978)

Figure 4

REPARTITION DES ZONES

LEGENDE

- Zone I: Limites: Bvd Latreille (N), Municipalité de Ste-Marthe (E)
Fleuve St-Laurent (S), Rivière St-Maurice (O)
- Zone II Limites: Rue Patry (N), Municipalité Ste-Marthe (E)
Bvd Latreille (S), Rivière St-Maurice (O)
- Zone III Limites: Rue du Parc et Pierre Boucher (N), Municipalité de Ste-Marthe (E)
Rue Patry (S), Rivière St-Maurice (O)
- Zone IV Limites: Municipalité de St-Louis de France (N), Mun. de Ste-Marthe (E)
Rue du Parc et Pierre Boucher (S), Rivière St-Maurice (O)

Source : Ministère de l'Environnement du Québec (1978)

Source : M. Pellissier (1972)

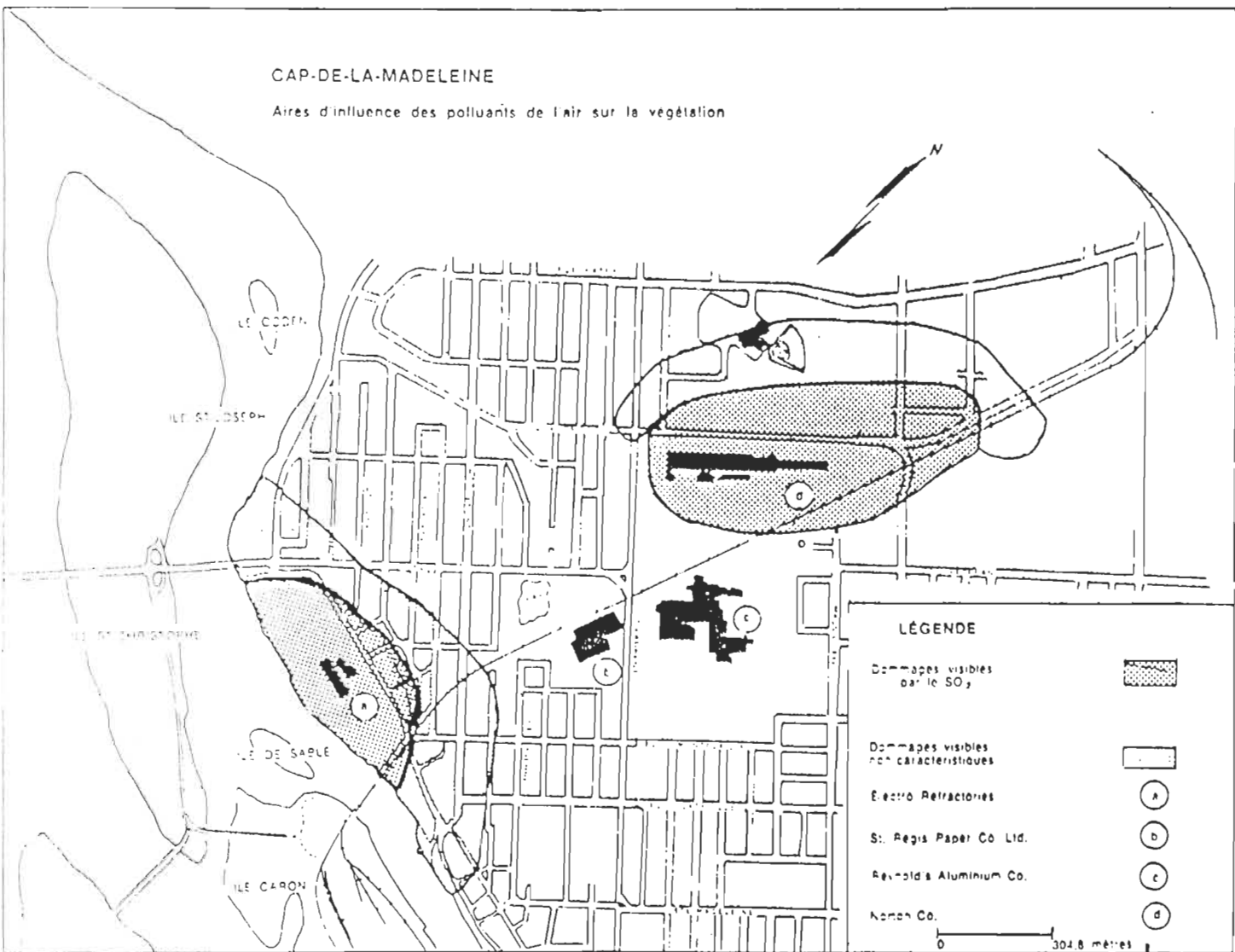


Figure 5

L'étude des effets de la pollution atmosphérique sur la végétation réalisée par M. Pellissier (1972) a abouti aux mêmes résultats. La figure 5 présente plus en clair les aires d'influence des polluants de l'air agissant sur la végétation dans la ville de Cap-de-la-Madeleine.

Toutes ces études révèlent que les secteurs les plus affectés par la pollution atmosphérique sont localisés à proximité des usines, ce qui met en évidence les rejets de ces dernières.

A la suite à ces études, un programme de dépollution a été établi par le S.P.E.Q. pour chaque entreprise susceptible d'émettre des polluants dans l'air en trop grande quantité. C'est ainsi que les derniers relevés de 1979 à 1988 provenant de la rue Brunelle et de l'Ecole de l'Assomption de Cap-de-la-Madeleine ont démontré que le degré de pollution atmosphérique, bien que toujours supérieur aux normes gouvernementales était déjà en baisse. Dans l'ensemble, les résultats des années 1979 à 1988 sont plus faibles que ceux rencontrées dans la décennie 70, mais relativement stables depuis 1982 (Ministère de l'Environnement du Québec, 1989).

Les deux groupes de contaminants les plus importants dans la région seraient les particules en suspension et les produits dérivant du soufre. Le Ministère de l'Environnement du Québec a jugé qu'ils avaient atteint un niveau inacceptable.

b) Pollution du sol

Dans l'ensemble des ouvrages recensés, aucun ne fait mention d'une étude concernant la pollution du sol de Cap-de-la-Madeleine. Cependant plusieurs signalent les rejets atmosphériques importants de poussières et de gaz tels le SO_2 et le CO_2 . Nous savons que ces gaz acidifient le sol. Nous notons de plus l'existence des dépotoirs clandestins qui ont été recensés par une étudiante dans un groupe de recherche (Héroux et Genest, 1989). Ces dépotoirs présentent un danger immédiat de pollution du sol et à la suite d'une éventuelle infiltration des polluants, ils constitueraient un danger potentiel de pollution pour la nappe d'eau souterraine. Seule une analyse chimique appropriée dans une étude hydrogéologique pourrait donner des éclaircissements sur le degré actuel de pollution du sol.

c) Pollution de l'eau

Greenpeace (1989) a réalisé une étude durant l'été 1989 sur la rivière St-Maurice, qui a abouti à des résultats surprenants. Selon Greenpeace, le degré de pollution de cette rivière, particulièrement dû aux organochlorés, est important. Greenpeace dénonce donc les papetières qui, comme l'usine Wayagamak de Cap-de-la-Madeleine appartenant à la multinationale Consolidated Bathurst, utilisent le blanchiment au chlore et produisent ainsi des organochlorés. L'usine Wayagamak est ainsi doublement poin-

tée du doigt parce qu'elle recourt de plus au flottage du bois qui pollue la rivière en tapissant son lit de débris qui en se dégradant déposent au fond de la rivière des produits toxiques.

Les organochlorés sont des composés résistant à la dégradation biologique et, à cause de leur persistance, ont tendance à se répandre sur une grande superficie. Un autre article du journal Greenpeace (1989) indique que des chercheurs suédois ont été en mesure de démontrer les dommages causés par les effluents des papetières. En 1986, le gouvernement suédois a confirmé la présence de dioxine, reliée aux fabriques de pâtes Kraft, lorsque des niveaux élevés de dioxine ont été décelés dans les crabes pêchés aux environs des fabriques Kraft suédoises. Tout comme ces usines, Wayagamak, qui utilise les mêmes procédés de blanchiment, déverserait ses dioxines dans les eaux de la St-Maurice. D'où une explication probable de la disparition des petits poissons des chenaux dans cette rivière comme l'a si bien souligné P. Tessier (1983).

Dans les ouvrages recensés, aucune étude ne porte sur la pollution de l'eau souterraine de Cap-de-la-Madeleine. Cependant, la découverte récente de dépotoirs clandestins qui pourraient affecter la nappe aquifère du sous-sol, peut justifier la demande d'une telle étude.

En définitive la situation peut se résumer de la façon sui-

vante : la pollution de l'air dans la municipalité de Cap-de-la-Madeleine a fait l'objet de plusieurs études qui ont démontré un niveau de pollution au-dessus des normes environnementales. C'est parce que la pollution de l'air est plus perceptible et plus évidente que celle de l'eau et du sol qu'elle a fait l'objet de nombreuses plaintes de la part des citoyens de Cap-de-la-Madeleine depuis 1963 et que la S.P.E.Q. et ensuite le M.E.N.V.I.Q. se sont prêtés à son étude. La découverte récente des dépotoirs clandestins laisse planer d'autres inquiétudes concernant la pollution du sol, de l'eau et de la nappe aquifère. D'autres études scientifiques devraient être entreprises.

3. La pollution telle que perçue par les répondants

L'enquête réalisée dans le cadre de cette recherche a permis de mesurer la perception des différents répondants de Cap-de-la-Madeleine au sujet des problèmes que suscite la pollution industrielle. La mesure de la perception des divers problèmes a été effectuée à l'aide d'une échelle de perception graduée de 1 à 7: de "pas présent" à "très présent" (annexe 1). L'analyse des fréquences dans les réponses fait ressortir la moyenne, l'écart-type et la médiane pour chaque type de problèmes comme le montre le tableau 2. On établit clairement la présence de problèmes (question 15). La pollution est considérée comme le problème majeur dans les quartiers avec une valeur moyenne de 5.564 dans l'échelle de mesure et une médiane située à 7, comparativement

aux taxes, à la qualité de l'éducation, au coût du logement, au chômage, à la drogue et au crime.

Tableau 2

PROBLEMES MENTIONNES PAR LES CITOYENS DANS LES QUARTIERS

	N	Non réponse	Moyenne	Ecart-type	Médiane
Crime	407	117	1.607	1.080	1
Droque	407	115	1.976	1.463	1
Logement	407	117	2.517	1.804	2
Chômage	407	116	2.601	1.851	2
Education	407	116	3.007	2.217	2
Taxes	407	117	3.069	2.242	3
Autre	407	363	3.091	2.692	1
Pollution	407	117	5.564	2.029	7

Les citoyens considèrent la pollution comme un problème sérieux tant dans la rue que dans le quartier. Avec la même échelle de mesure de 1 à 7, le tableau 3 indique les résultats issus de l'enquête concernant le type de pollution. Peu importe le quartier où ils habitent, la pollution est un problème très sérieux, surtout celle de l'air qui a toujours une odeur désagréable. Par contre, la question de la pollution par les déchets ne se pose pas aux yeux des citoyens, encore moins celle de l'eau potable.

Tableau 3
POLLUTION PERÇUE DANS LES QUARTIERS ET LES RUES

	N	Non réponse	Moyenne	Ecart-type	Médiane
Eau	407	119	1.458	1.001	1
Déchets	407	119	1.580	1.230	1
Bruit	407	112	3.569	2.337	3
Générale	407	116	4.522	2.341	5
Odeurs	407	112	4.868	2.375	6
Air	407	112	5.298	2.202	7

La pollution affecte les biens matériels des citoyens et les effets seraient très élevés et visibles sur les surfaces des maisons, des automobiles, le linge, les meubles et ce même l'intérieur des maisons. La pollution arrive même parfois à interrompre des activités prévues pour l'extérieur. Le tableau 4 résume les différents résultats obtenus des répondants.

Tableau 4
EFFETS DE LA POLLUTION DE L'AIR SUR LES RESIDENCES

	Moyenne	Ecart-type	Médiane	N.R.
Salit les vitres de maisons	5.629	2.135	7	108
Salit les bords de fenêtres	5.860	2.002	7	108
Salit le linge sur les cordes	4.493	2.491	5	108
Atténue revêtement des maisons	4.900	2.462	6	108
Atténue les peintures d'auto	4.691	2.485	6	108
Salit les meubles patio	5.184	2.481	7	108
Interrompt activité extérieure	3.231	2.502	2	108
Salit l'intérieur de la maison	4.513	2.527	5	108

Si les citoyens avaient à quitter le quartier avec leur famille, la raison principale du déménagement serait la pollution. Cette raison vient en tête de liste bien avant le travail, la circulation automobile, le logement, les taxes, l'environnement paysager, les crimes et agressions.

Tableau 5

RAISONS EVENTUELLES DE DEMENAGEMENT DES CITOYENS

	N	Abstentions	Pourcentage
Crimes/agressions	407	402	1.2
Env. paysager	407	400	1.7
Taxes	407	391	3.9
Logement	407	386	5.2
Circulation auto.	407	385	5.4
Travail/école	407	367	9.8
Autres	407	282	31
Pollution	407	237	41.8
Total			100%

En résumé, les répondants laissent entrevoir l'ampleur de la pollution industrielle sur le territoire de Cap-de-la-Madeleine. Ce qui explique d'ailleurs les regroupements de certains citoyens en organismes tel VIPOIN (qui signifie Victime de la Pollution Industrielle) pour sensibiliser les responsables de l'environnement à l'atmosphère dans laquelle baigne la ville. Les études de pollution à Cap-de-la-Madeleine confirment

l'analyse faite par le simple citoyen. L'enquête révèle qu'il a observé la pollution la plus visible ou la plus désagréable à l'odorat. Il est très sensible au problème de pollution qu'il considère comme le plus important dans les quartiers et qu'il voit aussi comme une atteinte à l'usage de sa propriété. Après une description de la pollution, il est maintenant pertinent de s'interroger sur l'état de santé de la population madelinoise.

CHAPITRE IV

SANTE DE LA POPULATION A CAP-DE-LA-MADELEINE

Dans ce chapitre on parlera d'abord du cadre socio-démographique de la ville afin de mieux comprendre l'état de santé de sa population.

1. Quelques caractéristiques socio-démographiques

Se basant sur le dernier recensement de Statistique Canada de 1986, la population totale de la municipalité de Cap-de-la-Madeleine compte 32 800 habitants dont une plus grande proportion de personnes de 35 à 64 ans, soit 38%, et une plus petite proportion de personnes âgées, soit 11% de 65 ans et plus. La région 04 compte 38.2% de sa population entre 35 et 64 ans et 9.8% pour les 65 ans et plus, alors qu'au Québec, la proportion des personnes de 35 à 64 ans est de 39% et de 10% pour les 65 ans et plus. Somme toute il y a peu de différence entre la population de Cap-de-la-Madeleine et celle de la région et de la province du point de vue de l'âge.

La population de ce territoire est moins mobile (16.1%) que la moyenne régionale (19%) et provinciale (17.4%). La mobilité est mesurée par la proportion de la population changeant de lieu

de résidence dans les cinq ans précédant le recensement (Statistique Canada, 1986). La population active totale de cette municipalité au dernier recensement s'élève à 15 650 (9250 hommes et 6400 femmes) dont 4000 environ travaillent dans l'industrie manufacturière.

Le revenu total moyen des ménages privés en 1985 (27 233\$) est inférieur à celui du Québec (30 999\$). Seulement 23% de la population de ce territoire n'a pas atteint une 9^e année de scolarité, comparativement à 28% pour la région 04 et 25.4% pour la province tandis que 6.3% ont fait des études universitaires (région 04 : 7%; Québec : 11%). Ces données sont résumées dans le tableau 6 ci-après.

Tableau 6

QUELQUES VARIABLES SOCIO-DEMOGRAPHIQUES EN 1986 POUR
CAP-DE-LA-MADELEINE, LA REGION 04 ET LE QUEBEC

Zones géographiques	nombre d'habitants	classes d'âge (%)	popula. active (%)	mobilité de la populat. (%)	revenu moyen (foyer)	scolarité
Province de Québec	X	0-14:20.8 15-24:16.5 25-44:33.4 45-64:19.3 >64 :10	49.2	17.4	30999\$	>9è année 25.4% univ.:11%
Région 04	X	0-14:21 15-24:15 25-44:31.8 45-65:22 >64 :10.2	48	19	27000\$	>9è année 28% univ.:7%
Cap-de-la Madeleine	32800	0-14:19.1 15-24:16.1 25-44:32.5 45-64:22 >64 :10.3	49	16.1	27233\$	>9è année 23% univ.:6.3

SOURCE : Statistique Canada (1986) Recensement canadien

L'industrialisation de la ville de Cap-de-la-Madeleine constitue un facteur primordial pouvant expliquer sa croissance, si on s'en tient au développement qu'elle a connu au cours de la première moitié du siècle. D'ailleurs, la grande poussée industrielle qui s'y est manifestée, a permis au nombre d'habitants de quadrupler en l'espace de 20 ans entre 1911 et 1931 (P. Tessier, 1983).

Le tableau 7 indique la stratification de la population selon les groupes d'âges de 1951 à 1986. Dans l'ensemble, la lecture de ces statistiques permet de signaler que, tout comme la société québécoise en général, la population de Cap-de-la-Madeleine est engagée dans un processus de vieillissement car la proportion des personnes de plus de 35 ans passe de 29% en 1951 à 49% en 1986.

Tableau 7

CROISSANCE DE LA POPULATION DE CAP-DE-LA-MADELEINE
SELON LES GROUPES D'AGE (1951-1986)

Groupes d'âges	1951	1961	1971	1981	1986
0-14	6950=37%	10153=37.7%	9205=29.3%	6232=19.1%	6250=19%
15-34	6347=34%	8432=31.3%	10960=34.8%	11158=34.2%	10555=32%
35-64	4686=25%	7165=26.6%	9420=29.9%	11876=36.4%	12519=38%
65 et +	684= 4%	1175= 4.4%	1870= 5.9%	3360=10.3%	3476=11%
Total	18 667	26 925	31 463	32626	32800
Augmen- tation		+ 44.2%	+ 16.9%	+ 3.7%	+0.5%

Source : Recensements du Canada : 1951, 1961, 1971, 1981, 1986.

2. Etat de santé de la population selon les données officielles

Selon une enquête du Département de Santé Communautaire de Sainte-Marie effectuée par S. Théorêt (1986), la mortalité sur ce territoire se compare, en général, à celle du Québec. Cependant, pour cette municipalité, des différences au niveau des hospitalisations se remarquent, car les indices comparatifs pour les principales causes d'hospitalisation (1982-84) sont non seulement supérieurs à ceux de la région, mais s'élèvent au-dessus des moyennes provinciales pour les causes suivantes : maladies de l'appareil digestif, maladies de l'appareil circulatoire, maladies de l'appareil respiratoire et maladies des organes génito-urinaires (tableau 8). Ils sont par contre inférieurs pour les autres causes : tumeurs, lésions traumatiques et empoisonnements. Cela est observable pour les différentes classes d'âge et pour les deux sexes (annexe 2).

Tableau 8
INDICES COMPARATIFS POUR LES PRINCIPALES
CAUSES D'HOSPITALISATION (1982-84)

	Maladies de l'appareil digestif	Maladies de l'appareil circulatoire	Maladies de l'appareil respiratoire	Maladies des organes géni to-urinaires
Cap-de-la Madeleine	1.27	1.20	1.47	1.45
Région 04	1.11	1.05	1.20	1.06
Québec	1.00	1.00	1.00	1.00

Source : S. Théorêt (1986)

L'hospitalisation des enfants de moins de 1 an est très

élevée dans la région 04 et particulièrement à Cap-de-la-Madeleine par rapport à la moyenne provinciale (tableau 9). La même remarque peut être faite sur la mortalité pour toutes les causes d'hospitalisation (tableau 10). Et pourtant Cap-de-la-Madeleine se différencie peu de la population provinciale au plan de la structure par âge (tableau 6); ainsi l'âge doit être éliminé comme facteur explicatif des différences de taux d'hospitalisation.

Tableau 9

TAUX D'HOSPITALISATION DES ENFANTS DE MOINS DE 1 AN
SELON LA CAUSE (0/0000)

	Maladies de l'appareil digestif	Maladies de l'appareil circulatoire	Maladies de l'appareil respiratoire	Infections d'origine périnatale
Cap-de-la Madeleine	448	282	1150	318
Région 04	481	277	999	232
Québec	231	152	537	180

Source : S. Théorêt (1986)

Tableau 10

TAUX DE MORTALITE POUR TOUTES LES CAUSES
PAR GROUPE D'ÂGES (0/0000)

	1-14 ans	15-24 ans	25-44 ans	45-64 ans	>64 ans
Cap-de-la Madeleine	5,7	12,05	11.15	76.5	622
Région 04	5,0	11,35	14.35	83.5	558.75
Québec	4,2	10,00	14.05	85.5	584.25

Source : S. Théorêt (1986)

3. Etat de santé de la population selon les résultats de l'enquête

Il apparaît opportun de dresser un bref profil de l'échantillon qui a fait l'objet de cette étude afin de voir dans quelle mesure certaines variables pourraient influencer les réponses.

a) Sexe et âge

Les résultats concernant la répartition des répondants selon l'âge et le sexe se retrouvent dans le tableau 11 ci-après. L'on note que la moyenne d'âge de l'ensemble de l'échantillon s'élève à 37 ans avec un écart-type de 12 ans. L'échantillon est relativement adulte, car on y observe en majorité des adultes de 35 à 64 ans soit 47.6 pourcent (189). Il est à noter que le questionnaire a été conçu de façon telle que les parents puissent répondre à un questionnaire même pour les enfants en bas âge.

Quant au sexe des répondants 53.9 pourcent sont féminins soit 214 contre 46.1 pourcent (183) masculins. Ces pourcentages correspondent à peu près aux chiffres réels de la population du Cap-de-la-Madeleine où les femmes sont majoritaires.

Tableau 11

REPARTITION DES REpondANTS SELON L'ÂGE ET LE SEXE

	Groupes d'âges	Fréquence	%
Age	1 à 14 ans	77	19.4
	15 à 34 ans	98	24.7
	35 à 64	189	47.6
	65 et plus	33	8.3
	Total:	397	100
Sexe	Masculin	183	46.1
	Féminin	214	53.9
	Total:	397	100

b) Habitudes de vie des répondants

Le tableau 12 affiche la répartition des répondants adultes en fonction de leur consommation de cigarettes et d'alcool. 65.8 pourcent (194) des répondants se déclarent non-fumeurs contre 34.2 pourcent (101) de fumeurs pouvant fumer plusieurs cigarettes par jour. Donc c'est une population composée en majorité de non-fumeurs.

Quant à la consommation d'alcool, la plupart déclarent ne boire que lors des occasions spéciales ou des fêtes soit un taux de 57 pourcent (168), comparativement à ceux qui n'en prennent jamais 21.3 pourcent (63) et ceux qui en prennent quotidiennement 7.1 pourcent (21), 14.6 pourcent déclarent prendre en moyenne un à deux verres par semaine. En somme, des gens sobres car 78.3 pourcent de l'échantillon ne consomme pas ou peu d'alcool.

Tableau 12

REPARTITION DES REpondANTS ADULTES
SELON LEUR CONSOMMATION DE CIGARETTES ET D'ALCOOL

Cigarette	Fréquence	(%)
Fumeur	101	34.2
Non fumeur	194	65.8
Total	295	100

Alcool		
Jamais	63	21.3
Occasions spéciales	168	57.0
1-2 verres/sem	43	14.6
1 verre et plus/j.	21	7.1
Total	295	100

Pour cerner la perception des répondants au sujet de leurs maladies, nous avons eu recours à une analyse des fréquences pour l'ensemble des îlots d'enquête. Les fréquences des motifs pour lesquels les répondants ont consulté le médecin au cours des trois derniers mois précédant l'enquête, se distribuent comme suit: les infections de l'appareil respiratoire (7%), celles de l'appareil circulatoire (5%) surtout axées sur les maladies du coeur. Quant à l'appareil digestif, les infections décèlent un pourcentage de 3.

Aucun cas de cancer n'a été relevé parmi les répondants, tandis qu'un seul cas fut déclaré pour l'appareil respiratoire (nez), pour l'appareil digestif (oesophage) et pour l'appareil génito-urinaire. Le tableau 13 indique les résultats des infections en détail.

Tableau 13

REPARTITION DES MALADIES SELON LES REpondANTS

	Cap-de-la-Madeleine	Province Québec
	Taux d'infections pour 100 mille habitants	
Appareil respiratoire	7000	1012
Appareil circulatoire	5000	1435.5
Appareil digestif	3000	1341
Maladies nerveuses	1000	579
Peau	300	157.5
Arthrite et rhumatisme	300	-
Infections et parasites	300	134.5
Appareil génito-urinaire	300	991
Complications de grossesse	300	1656
Autres	1000	-

Source : Statistique Canada (1986) pour la province de Québec.

A travers ces résultats, il apparaît clairement que l'appareil respiratoire est le site où prédominent les différents problèmes de santé rencontrés chez les répondants, sans toutefois négliger les autres organes tels que l'appareil circulatoire et l'appareil digestif qui se placent respectivement en deuxième et troisième position. Comparés à ceux tirés de la division de la santé de Statistique Canada en 1986, les résultats de la province de Québec présentent des taux nettement inférieurs de 2 à 6 fois. On peut également se rendre compte que ce sont les maladies concernant les complications de grossesse qui se hissent en tête au niveau du Québec, suivies de ceux de l'appareil circulatoire et de l'appareil digestif, l'appareil respiratoire ne venant qu'en quatrième position. Il faut bien sûr noter que les données qui font l'objet de comparaison ici sont issues de deux enquêtes très différentes.

De la même façon, les symptômes ressentis par les répondants se classent comme suit : en premier lieu vient se hisser la fatigue générale avec 14.3, pourcent ensuite les maux de tête avec 13.0 pourcent et enfin les impatiences répétées avec 12.3 pourcent. Les allergies prennent la quatrième position avec 8.7 pourcent. On peut également noter les étourdissements (5.0%), les brûlures d'estomac (4.7%), les boutons (3.7%), la crise d'asthme et la fièvre (en dernière position avec 1%). Il s'agit ici des pourcentages pour les répondants ayant ressenti les symptômes au moins une fois par semaine (tableau 14).

Tableau 14

REPARTITION DES SYMPTÔMES MENTIONNES PAR LES REPONDANTS
AU MOINS UNE FOIS PAR SEMAINE

	Symptôme (%)	Nombre de cas/300	Non réponse
Fatigue générale	14.3	43	15
Maux de tête	13.0	39	14
Impatiences répétées	12.3	37	13
Allergies	8.7	26	9
Etourdissement	5.0	15	5
Brûlures d'estomac	4.7	14	5
Boutons	3.7	11	3
Mal d'oreille	3.0	9	3
Diarrhée	2.7	8	3
Crampes	2.3	7	3
Vomissement	1.7	5	1
Bronchite	1.3	4	1
Crise d'asthme	1.0	3	1
Fièvre	1.0	3	1

En conclusion de ce chapitre, on peut observer que la fréquence des maladies des appareils digestif, circulatoire et respiratoire est plus élevée à Cap-de-la-Madeleine qu'au Québec,

même si la structure par âge et sexe des deux populations est à peu près identique. Dans le cas des maladies de l'appareil génito-urinaire, il faut noter une divergence entre l'étude de S. Théorêt, et les résultats de l'enquête (tableaux 8 et 13). Toutes ces données empiriques sont assez surprenantes et semblent justifier une analyse plus approfondie.

CHAPITRE V

DISCUSSION SUR LES LIENS ENTRE ETAT DE SANTE ET POLLUTION INDUSTRIELLE A CAP-DE-LA-MADELEINE

Ce chapitre va nous permettre de vérifier l'hypothèse formulée au départ, soit l'établissement d'une relation positive entre la présence de maladies et la pollution à Cap-de-la-Madeleine. Pour cela, nous essaierons d'établir des corrélations à l'aide de graphiques illustrant les variations des maladies respiratoires déclarées par les répondants en fonction de la distance des sources polluantes. Dans la deuxième partie, il sera question d'évoquer l'influence d'autres variables. Enfin on terminera par l'analyse de la relation entre la distance et les maladies respiratoires en isolant d'autres variables.

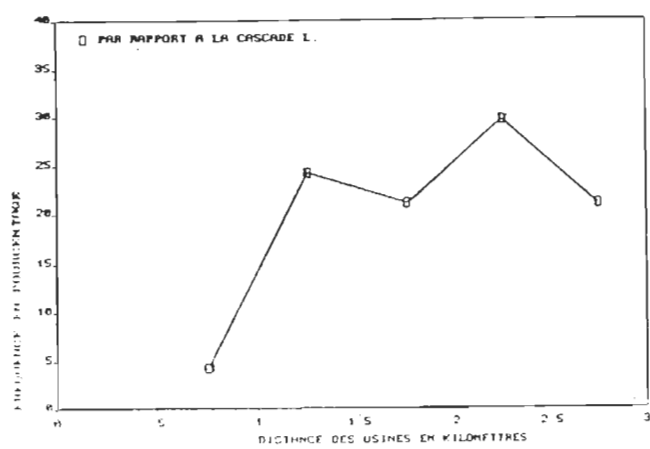
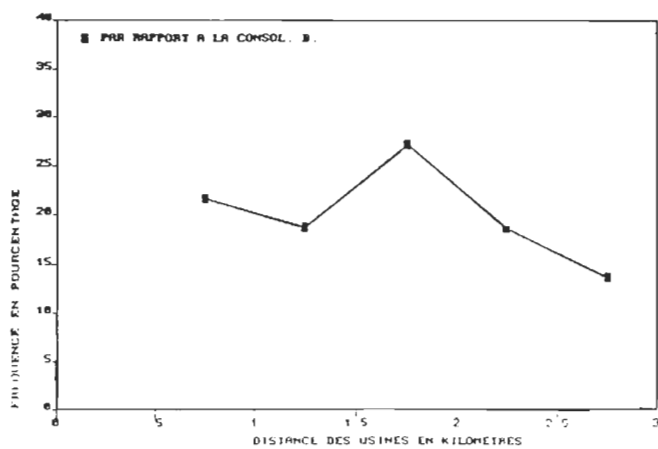
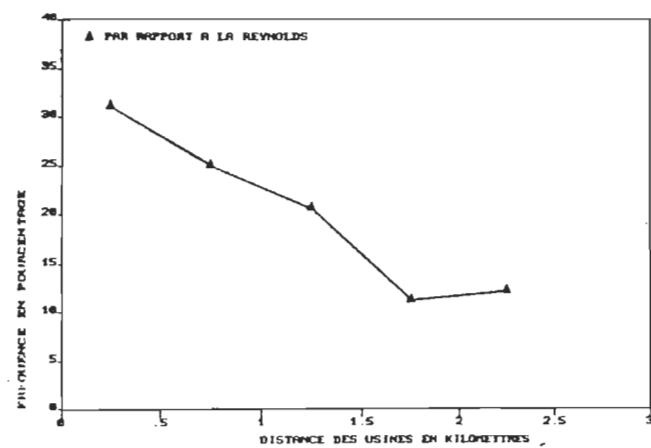
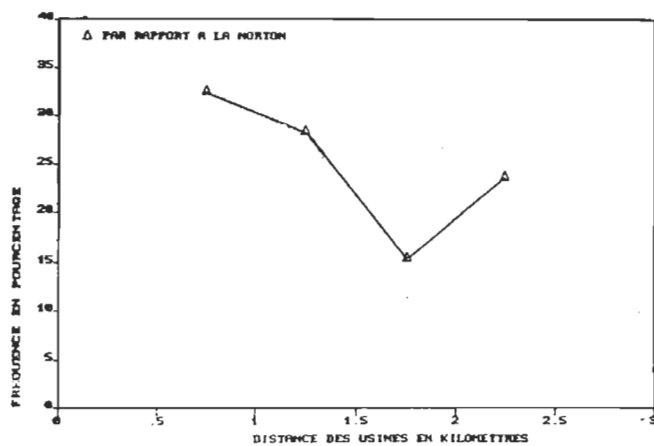
1. Relation entre maladies respiratoires et distance des sources polluantes

Il convient de rappeler, avant de passer à l'étude de l'existence ou l'inexistence de relation entre les variables pollution et état de santé de la population, que les personnes ayant répondu au questionnaire ont fait l'objet d'un échantillonnage aléatoire stratifié dans le territoire. Comme l'étude porte principalement sur la pollution de l'air par les usines, on tiendra surtout compte des maladies respiratoires pour l'analyse.

Les corrélations se feront à l'aide de graphiques illustrant la fréquence des maladies en fonction de la distance et des droites de régression obtenues sur ces mêmes fréquences.

La figure 6 présente quatre courbes qui décrivent la variation des maladies respiratoires en fonction de la distance des quatre usines (Norton Céramiques, Reynolds Inc., Cascades Lupel et Consolidated Bathurst). Il faut rappeler ici que des cercles concentriques distants de 500 mètres autour de ces usines ont servi à la mesure de cette distance (figure 2) et que les pourcentages utilisés pour le tracé des courbes correspondent au nombre de répondants qui ont déclaré des affections respiratoires. On note d'abord une décroissance des maladies au fur et à mesure que l'on s'éloigne de l'usine Norton jusqu'à une distance de 2 kilomètres avant d'observer une légère hausse. Par rapport à l'usine Reynolds on retrouve également une décroissance jusqu'à 1.75 kilomètre pour ensuite constater une stabilité. Pour l'usine Consolidated Bathurst, il y a d'abord une légère diminution des maladies respiratoires suivie d'une augmentation à mesure que l'on s'éloigne de l'usine et ensuite une diminution au delà de 1.75 kilomètre. Enfin pour l'usine Cascades Lupel, la courbe est beaucoup plus irrégulière: tout d'abord une augmentation des maladies qui est suivie d'une légère diminution, ensuite d'une augmentation plus prononcée qui se termine par une baisse.

Figure 6

FREQUENCE DES MALADIES RESPIRATOIRES
EN FONCTION DE LA DISTANCE DES USINES

La figure 7 présente les droites obtenues grâce à une régression simple pour avoir une idée globale des courbes. L'observation des droites permet de déduire qu'il existe une corrélation négative entre la fréquence des maladies respiratoires et la distance des usines Norton, Reynolds et Consolidated Bathurst et, une corrélation positive par rapport à l'usine Cascades Lupel. Il convient de faire une remarque au sujet de cette différence de pente pour Cascades Lupel. La figure 2 montre que dans le tracé des strates, certaines d'entre elles chevauchent. En outre, lorsque l'on regarde les îlots échantillonnés autour de cette usine, on en observe un très petit nombre. Là aussi, on pourrait y voir une explication à cette différence de pente pour Cascades Lupel. Enfin, une autre explication, probablement la plus plausible, est la très faible émission de polluants à l'usine Cascades Lupel comparativement aux trois autres usines. C'est pour cette raison, qu'à mesure qu'on se rapproche de celles-ci, en quittant l'usine Cascades on observe une augmentation de fréquence des maladies respiratoires (figure 2). A partir des mêmes données, on a calculé un pourcentage global par rapport aux trois usines Norton, Reynolds et Consolidated Bathurst dont l'allure des courbes présente une similitude. On obtient ainsi les courbes et les droites de régression issues de ces dernières qui viennent synthétiser ce qu'on a obtenu lorsque les trois usines étaient considérées séparément (figure 8). Globalement l'hypothèse de départ semble se confirmer et se formuler ainsi: il existe une relation

négative entre la fréquence des maladies respiratoires et la distance des usines polluantes à Cap-de-la-Madeleine à l'exception de l'usine Cascades Lupel. Il est cependant plus difficile de départager de façon précise la responsabilité des usines Reynolds et Norton au plan de la pollution à cause de leur proximité géographique et par conséquent d'un grand chevauchement de leurs zones concentriques.

Figure 7

DROITES DE REGRESSION DES FREQUENCES DE MALADIES
EN FONCTION DE LA DISTANCE DES USINES

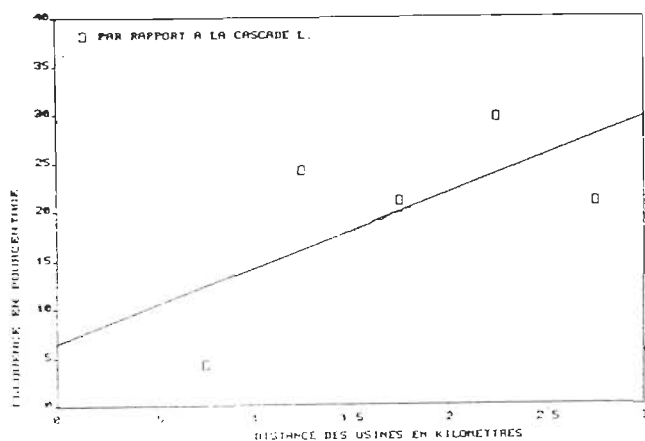
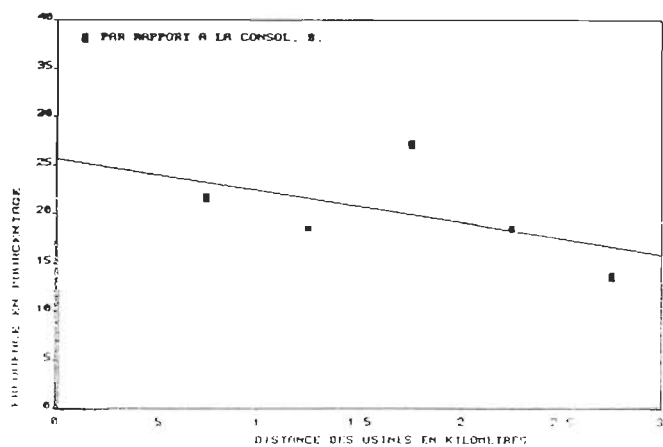
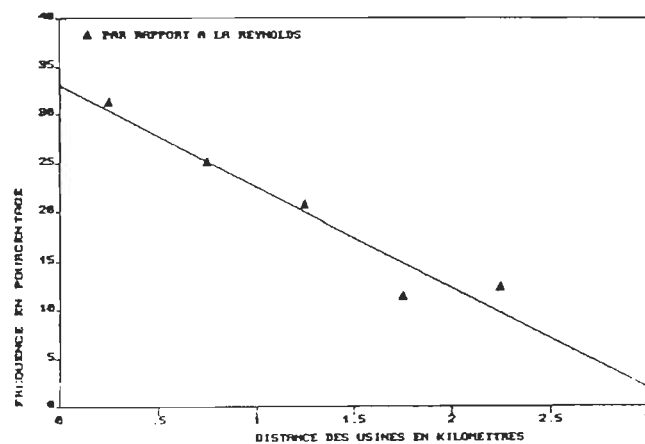
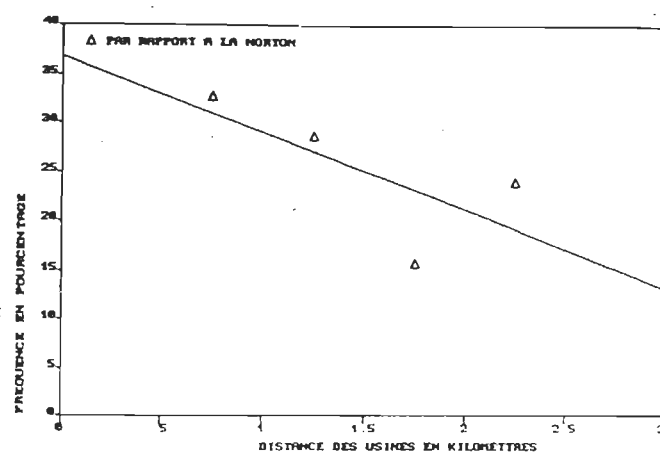
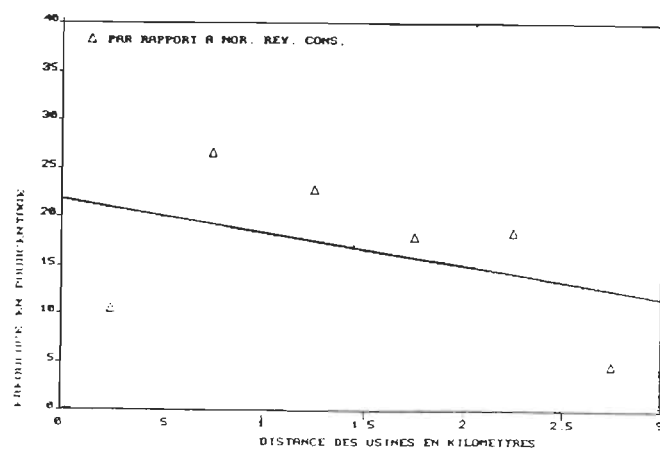
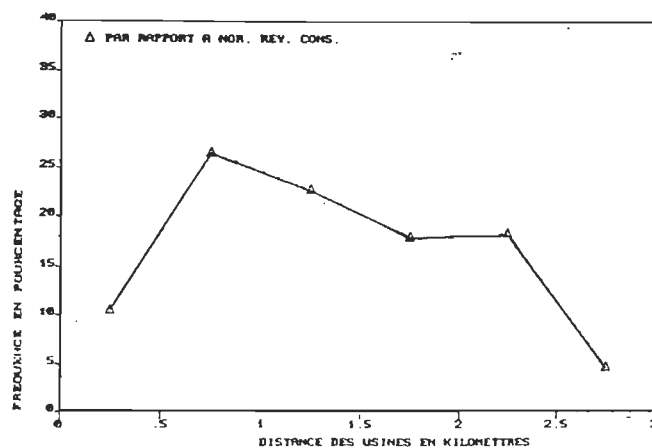


Figure 8

FREQUENCE DES MALADIES RESPIRATOIRES
EN FONCTION DE LA DISTANCE DES TROIS PRINCIPALES USINES



2. Influence d'autres variables sur les maladies respiratoires

On peut se poser la question à savoir si l'introduction d'autres variables modifierait les observations de la section précédente.

Certaines études sur la santé montrent que l'alcool, la cigarette, l'âge, la durée de résidence des individus à proximité des sources polluantes jouent un rôle primordial dans la prévalence des maladies respiratoires. Pampalon (1980) déclare que l'alcool et la cigarette sont des facteurs pouvant augmenter les risques d'affections chroniques des voies respiratoires. Dans le même ordre d'idées l'âge est un facteur important, car, selon Picheral (1982), les individus les plus âgés sont plus susceptibles d'être atteints par les maladies en général qu'elles soient respiratoires ou non. L'étude de Paul Bouchard (1987) sur la mortalité des travailleurs de la production de carbure de silicium indique également que la cigarette est une variable importante intervenant dans l'excès de mortalité par les cancers de poumon.

Pour vérifier l'influence des variables telles que l'âge, la consommation d'alcool et de cigarettes, on a également procédé à un tracé de courbes et de droites de régressions de ces variables en fonction de la distance des usines. Les pour-

centages qu'on retrouve sur les figures ci-après ont été également calculés par zone concentrique pour chacune des usines. Pour parvenir à établir une comparaison logique, la base de calcul des pourcentages est identique à toutes les courbes et droites de régression dans cette étude.

Les figures 9, 11 et 13 présentent la variation des maladies respiratoires en fonction de la distance par rapport aux usines compte tenu de groupe de répondants qui consomment la cigarette et l'alcool, et qui sont âgés de 44 ans et plus. Les droites de régression des figures 10, 12 et 14 calculées sur les mêmes données permettent une comparaison lorsqu'on les superpose respectivement sur leurs correspondantes de la figure 7 pour chaque usine. On constate l'absence de correspondance des pentes pour les variables "fumeurs" et "buveurs d'alcool" pour les usines Norton, Reynolds et Cascades Lupel. Pour la variable "groupe d'âge de 44 ans et plus" la situation est plus diversifiée car, pour Consolidated Bathurst, il n'y a pas correspondance alors que les pentes des droites sont semblables pour les usines Norton, Reynolds et Cascades Lupel. Les droites de régression de la figure 15 permettent de constater qu'il ya généralement une faible diminution du nombre de consommateurs de cigarettes et d'alcool lorsque l'on se rapproche des trois principales usines, mais que l'âge des répondants diminue au fur et à mesure qu'on s'en éloigne. Cette dernière variable pourrait avoir une influence sur les pentes observées et en partie

expliquer aussi la relation qui existe entre la fréquence des maladies respiratoires et la distance des usines. Cependant la faible pente obtenue à la figure 15 ne permet pas de dire que l'âge intervient de façon significative dans la diminution des fréquences des maladies respiratoires par rapport à la distance des usines pour l'ensemble des usines.

Figure 9

FREQUENCE DES MALADIES RESPIRATOIRES EN FONCTION DE LA DISTANCE DES USINES POUR LES FUMEURS

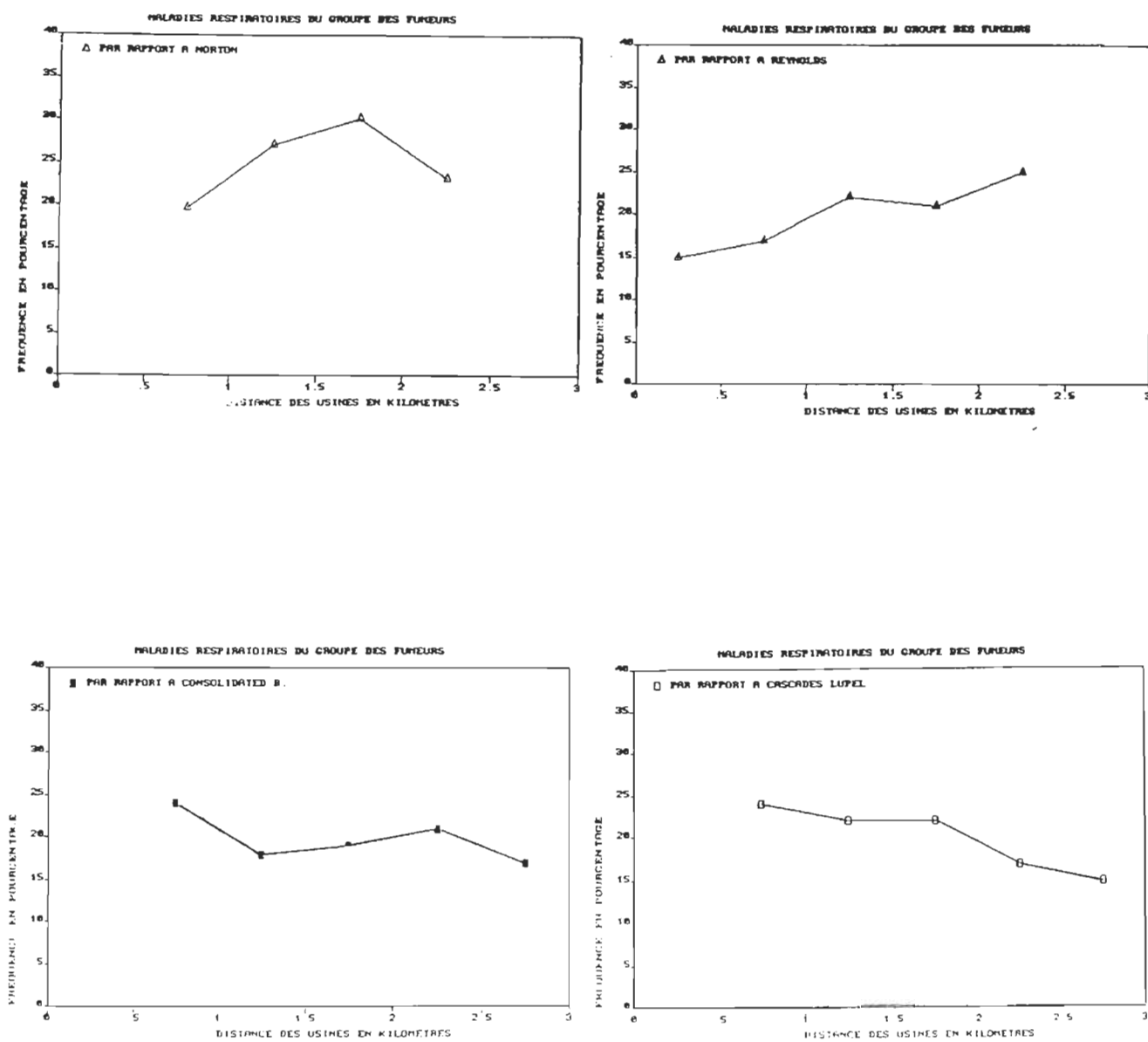


Figure 10

DROITES DE REGRESSION DES FREQUENCES DE MALADIES
EN FONCTION DE LA DISTANCE DES USINES POUR LES FUMEURS

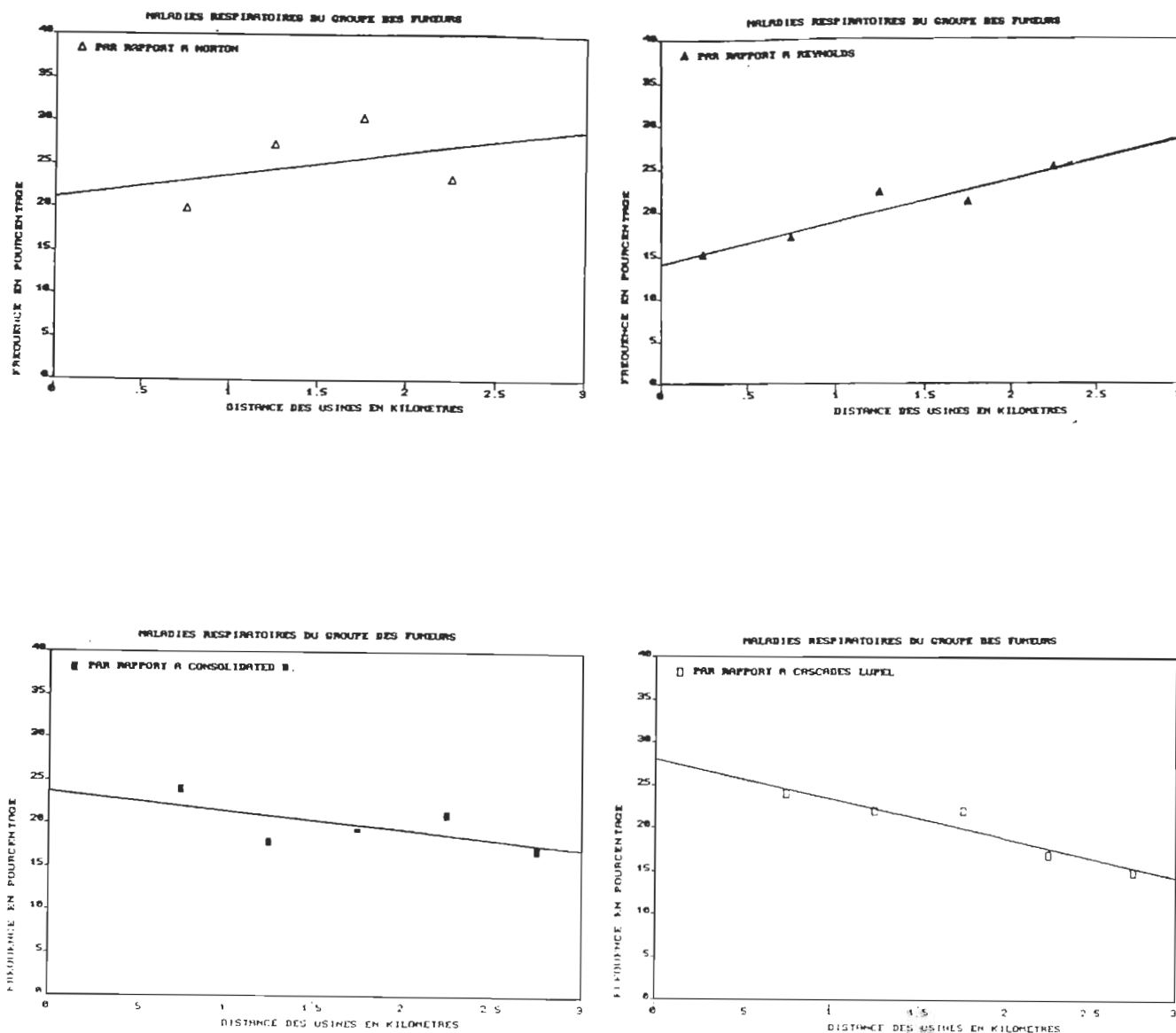


Figure 11

FREQUENCE DES FREQUENCES DE MALADIES RESPIRATOIRES
EN FONCTION DE LA DISTANCE DES USINES POUR LES BUVEURS D'ALCOOL

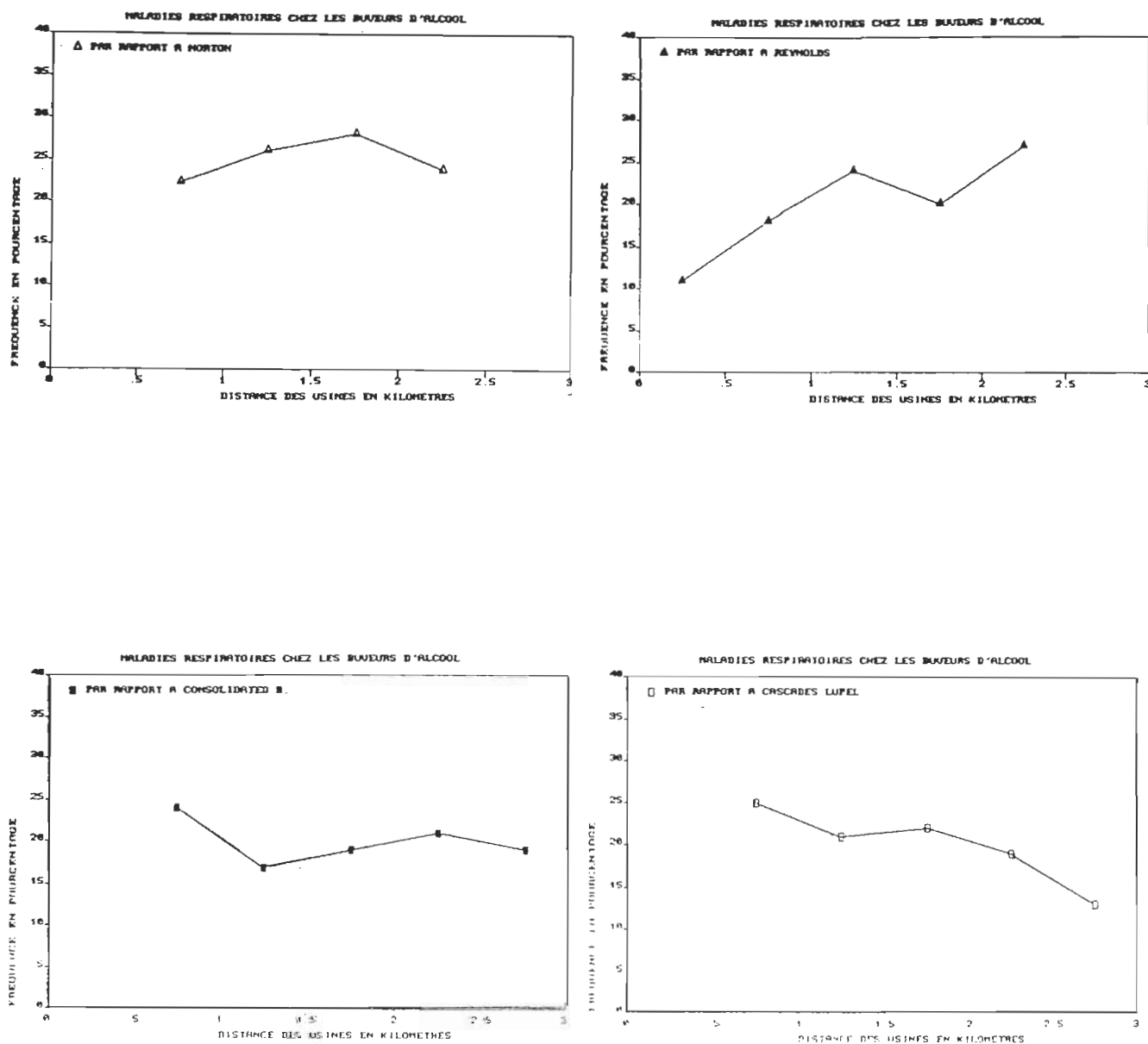


Figure 12

DROITES DE REGRESSION DES FREQUENCES DE MALADIES
EN FONCTION DE LA DISTANCE DES USINES POUR LES BUVEURS D'ALCOOL

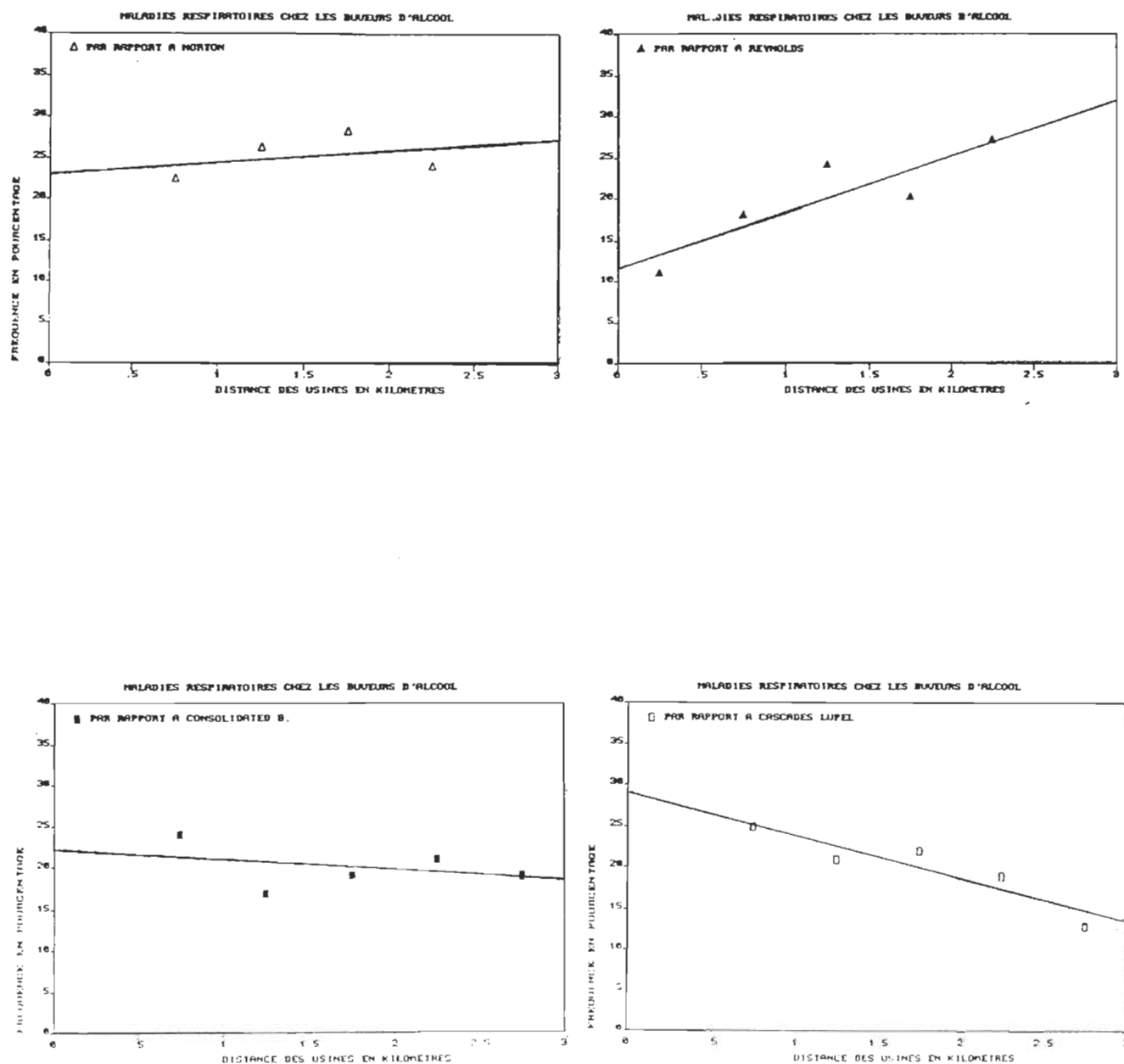


Figure 13

FREQUENCE DE MALADIES RESPIRATOIRES EN FONCTION
DE LA DISTANCE DES USINES POUR LE GROUPE DE 44 ANS ET PLUS

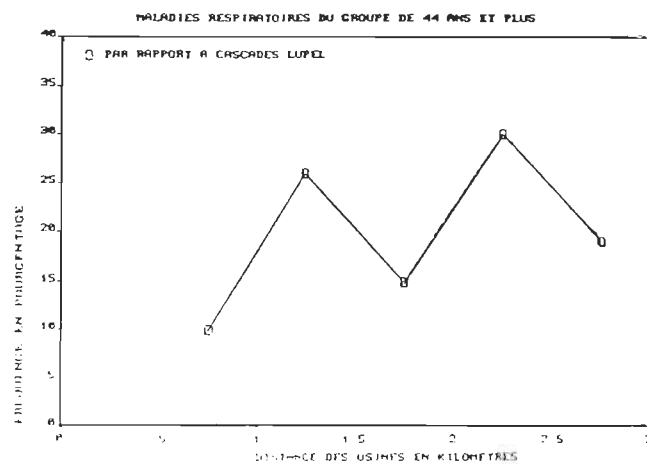
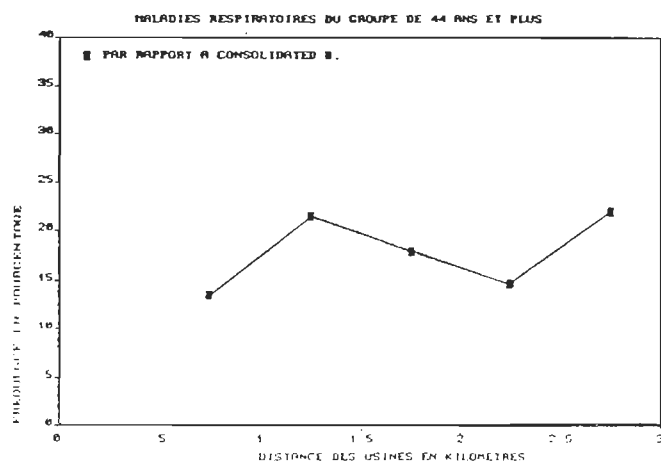
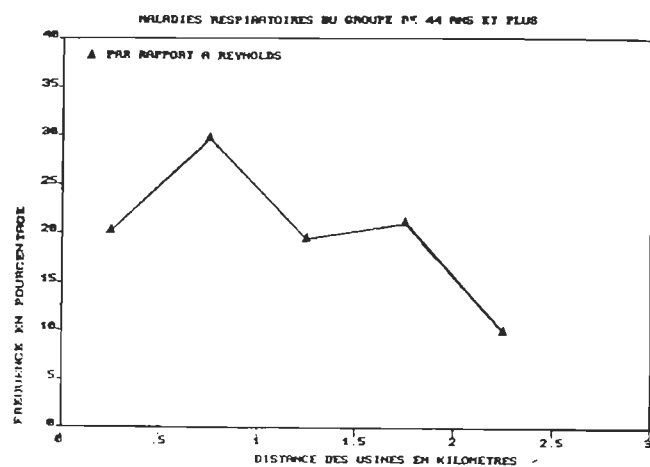
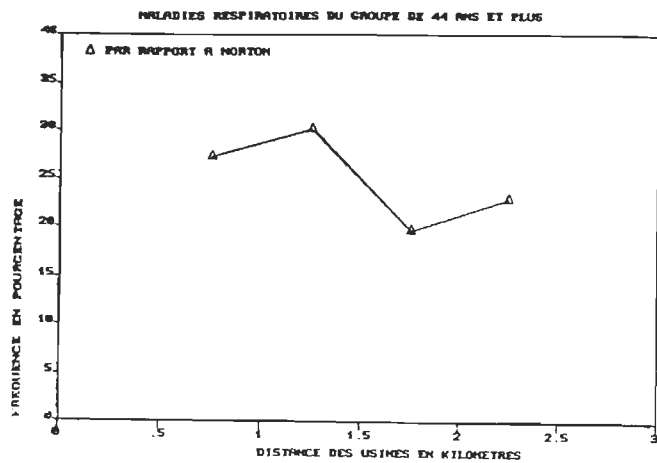


Figure 14

DROITES DE REGRESSION DES FREQUENCES DE MALADIES EN FONCTION
DE LA DISTANCE DES USINES POUR LE GROUPE DE 44 ANS ET PLUS

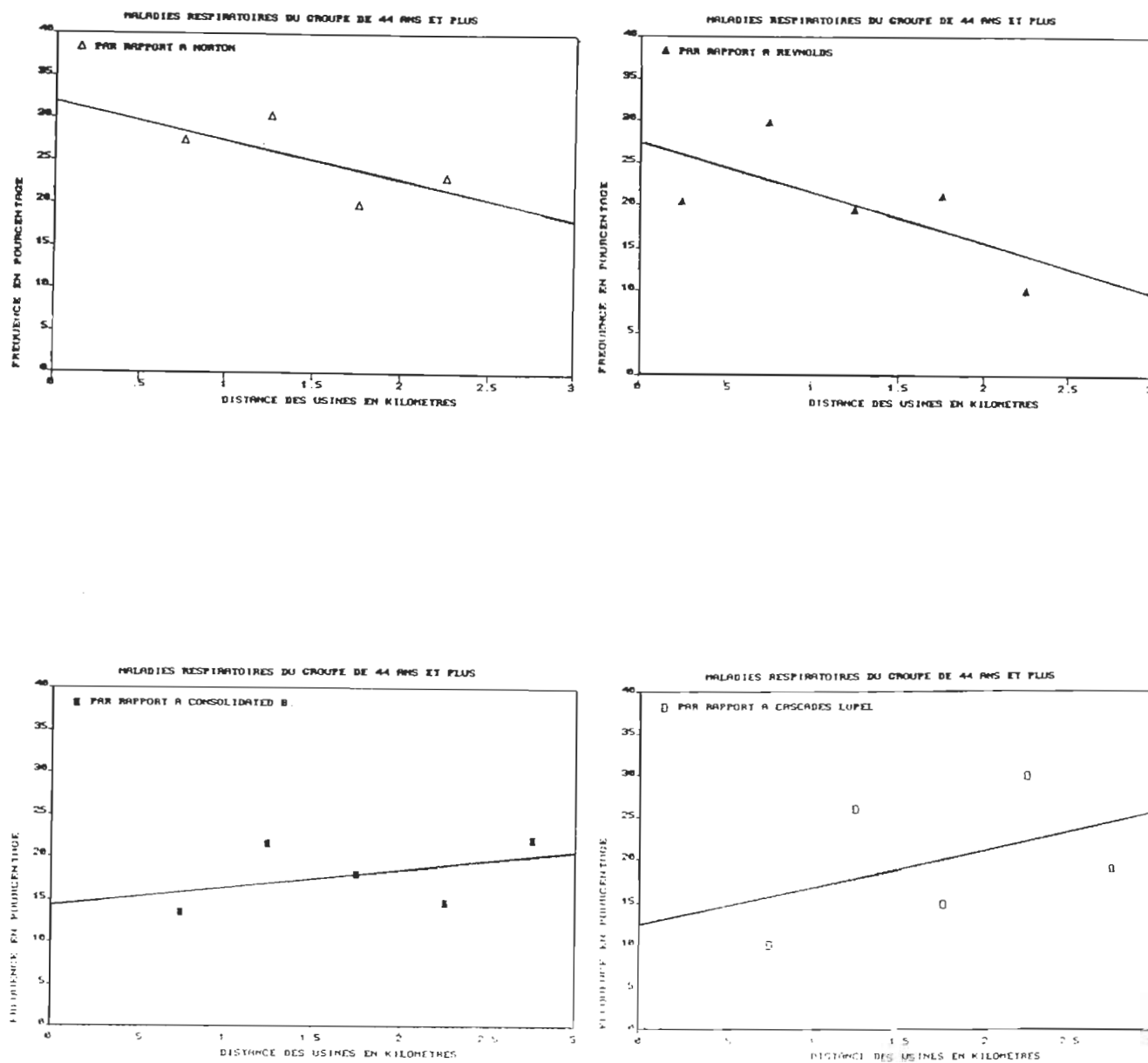
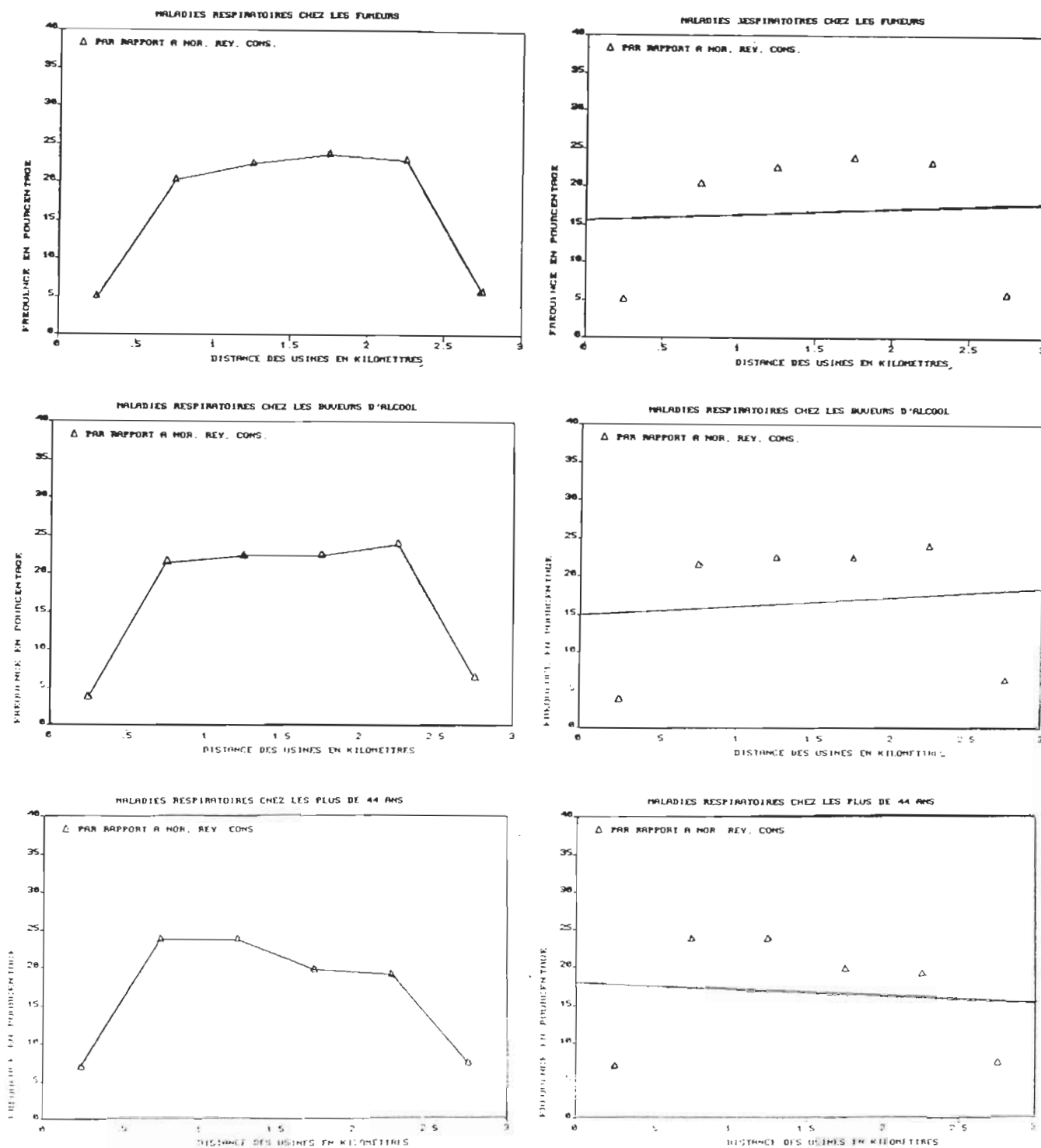


Figure 15

COURBES ET DROITES DE REGRESSION DES FREQUENCES DE MALADIES RESPIRATOIRES EN FONCTION DE LA DISTANCE DES TROIS PRINCIPALES USINES POUR LES DIFFERENTES VARIABLES



L'observation qui se dégage est que les variables étudiées ne semblent pas influencer beaucoup la variation des maladies respiratoires à l'exception peut-être de l'âge. On ne pourrait donc pas à prime abord à la lumière de ces résultats et des techniques utilisées attribuer la fréquence des maladies respiratoires par rapport à la distance des sources polluantes à ces autres variables.

En effet, si l'on se réfère à l'enquête Département de Santé Communautaire sur les différents indices d'hospitalisation, on retient que ces valeurs dépassent la moyenne régionale et provinciale. Le citoyen de Cap-de-la-Madeleine aurait donc un état de santé qui semble être affecté d'une façon quelconque. Et nous croyons que la pollution industrielle pourrait en être la cause.

Mais pour assurer une plus grande crédibilité à ces observations, l'analyse des corrélations partielles permettra d'isoler les autres variables pour mesurer plus directement la relation entre les maladies respiratoires et la distance des usines.

3. Mesure plus précise de la corrélation entre les maladies respiratoires et la distance des usines

La corrélation partielle est une technique qui permet de mesurer le degré de dépendance ou de liaison existant entre deux variables en enlevant l'influence d'autres variables. Ici, il s'agit de mesurer la relation entre les maladies respiratoires et la distance des usines en isolant le groupe des fumeurs, celui de ceux qui boivent de l'alcool et celui de ceux qui ont 44 ans et plus. Le recours à cette technique permet de résoudre le problème soulevé à la section précédente où on soulignait l'influence possible de l'âge sur la relation étudiée. La formule de corrélation partielle est différente selon le nombre de variables contrôlées. S'il y a une seule variable contrôlée les statisticiens parlent alors de corrélation partielle de premier ordre. S'il y a trois variables contrôlées, c'est une corrélation de troisième ordre. On peut aussi avoir des coefficients de corrélation partielle de quatrième, cinquième ordre, etc. Le modèle général des équations de corrélation est illustré au tableau 15.

Tableau 15
MODELE GENERAL DES EQUATIONS DE CORRELATION PARTIELLE

$$R_{12.3} = \frac{r_{12} - r_{13} r_{23}}{(1-r_{13}^2)(1-r_{23}^2)} \quad \text{équation de 1er ordre}$$

Cette formule donne la relation entre les variables 1 et 2 en éliminant l'influence de la variable 3.

$$R_{12.34} = \frac{r_{12.3} - r_{14.3} r_{24.3}}{(1-r_{14.3}^2)(1-r_{24.3}^2)} \quad \text{équation de 1er ordre}$$

Cette formule donne la relation entre les variables 1 et 2 en éliminant l'influence des variables 3 et 4.

r = corrélation simple
R = corrélation partielle

On a au total 28 coefficients de corrélation partielle et 4 coefficients de corrélation simple illustrés à l'annexe 4. Nous nous intéresserons uniquement aux coefficients de corrélation de troisième ordre qu'on comparera aux coefficients de corrélation simple (tableau 16). Ainsi pour chaque usine nous pourrons analyser la ou les variables explicatives influençant la relation entre les maladies respiratoires et la distance des usines.

Tableau 16

CORRELATIONS SIMPLES ET PARTIELLES DE TROISIEME ORDRE
ENTRE MALADIES RESPIRATOIRES ET DISTANCE DES USINES

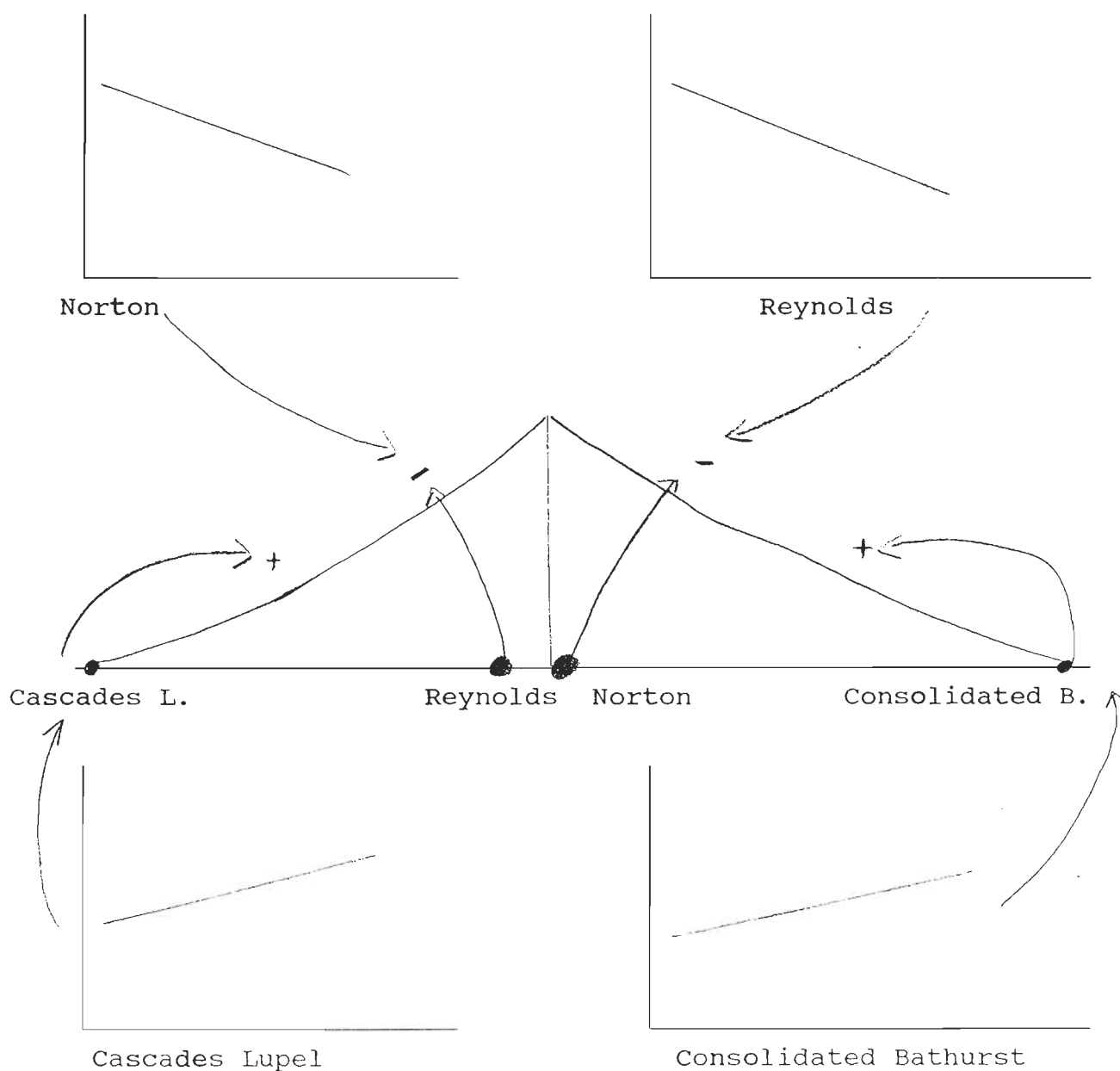
Usines	r_{12}	$R_{12.345}$
Norton	-0.6929	-0.9407
Reynolds	-0.9634	-1.0000
Consolidated Bathurst	-0.5185	+1.0000
Cascades Lupel	+0.6454	+1.0000
où 1 est la variable maladies respiratoires 2 la distance des usines 3 le groupe des fumeurs 4 le groupe des buveurs d'alcool 5 le groupe des 44 ans et plus.		

Les valeurs indiquent bien que la corrélation des maladies respiratoires augmente lorsque nous enlevons l'influence des autres variables. Les données suggèrent que l'émission serait faible pour les usines Cascades Lupel et Consolidated Bathurst et plus forte pour les usines Norton et Reynolds, mais pour départager ces deux dernières, c'est plus difficile. Pour Consolidated Bathurst, la corrélation est devenue positive, ce qui signifierait qu'à mesure qu'on s'éloigne de l'usine, les maladies respiratoires augmentent. Dans le cas des autres usines, on ne note aucun changement de signe. Le modèle ci-joint résume globalement la situation de la fréquence des maladies respiratoires en fonction de la distance des usines (figure 16). Au centre on retrouve les usines Norton et Reynolds avec des

droites de régression de pente négative. De part et d'autre de ces usines ce sont: Cascades Lupel et Consolidated Bathurst avec des pentes positives.

Figure 16

MODELE DECRIVANT LA RELATION ENTRE
LES MALADIES RESPIRATOIRES ET LA DISTANCE DES USINES



En conclusion, les données empiriques suggèrent l'existence d'une relation entre les maladies respiratoires et la distance des usines Norton et Reynolds. Cette relation est plus parfaite lorsqu'on contrôle quelques variables. Par ailleurs, pour les deux autres usines, il y a une relation en sens inverse probablement parce que l'émission de pollution de l'air par des particules serait probablement moins forte que les deux autres usines. Enfin, comme les zones concentriques se chevauchent pour les usines Norton et Reynolds, il est difficile d'attribuer la part respective de chacune dans le volume d'émission, même si nous pensons que l'usine Norton émet plus de polluants.

CONCLUSION

La première partie de ce mémoire a permis de faire une revue de la littérature en santé environnementale et de parler de l'intérêt de l'approche écologique. Dans la seconde partie du travail, on a essayé de préciser la méthodologie utilisée pour la présente recherche. La troisième partie du travail qui a fait ressortir les faits saillants de la pollution enregistrée à Cap-de-la-Madeleine grâce à quelques études et à la perception des répondants à travers l'enquête, a établi clairement que cette ville est sujette à une pollution industrielle. Dans la quatrième partie nous avons décrit la santé de la population selon les données officielles et celles de l'enquête, situation qui est problématique quoique non alarmante. Le dernier chapitre a permis de faire ressortir qu'un lien existe entre les maladies respiratoires et la distance avec les sources de pollution. Selon les réponses fournies par les répondants, le taux de maladies respiratoires est plus élevé à proximité des usines.

La conclusion que l'on peut tirer de l'ensemble des résultats de cette recherche est que les répondants pensent que les maladies respiratoires dont ils souffrent sont liées à la pollution et que celle-ci apparaît comme un problème primordial à Cap-de-la-Made-

leine. Il faut cependant mettre certaines réserves car des contraintes se sont imposées à l'interprétation des résultats.

La pollution aurait-elle réellement un lien avec l'état de santé des répondants? Même si la réponse à cette question serait positive selon notre étude, celle-ci repose sur le postulat que les répondants connaissent bien leur état de santé, notamment au niveau respiratoire. Il faudrait peut-être ajouter d'autres variables qui pourraient éventuellement intervenir telles que le niveau de vie (salaire), l'alimentation, l'hérédité, la durée de résidence, etc, pour pouvoir répondre à cette question de façon un peu plus objective et précise. La relation établie entre la fréquence des maladies respiratoires et la distance des sources polluantes trouve peut être son explication dans le fait que les répondants qui sont plus près des usines sont psychologiquement, visuellement et matériellement affectés par la proximité des usines et que leurs réponses peuvent en être influencées. Etant donné que la santé d'un individu constitue une donnée nécessitant un suivi à long terme, des études supplémentaires avec l'utilisation de techniques de mesure différentes de la nôtre devraient être menées pour apporter un complément d'informations sur cet aspect, car il faut souligner que les problèmes signalés sont les conditions ressenties ou perçues par les individus au moment de l'entrevue, qu'ils aient été ou non diagnostiqué antérieurement par un professionnel de la santé.

Au terme de cette étude, quelques suggestions peuvent ainsi être faites, tant du côté des mesures à préconiser que du côté des recherches à poursuivre.

Tout d'abord, des études beaucoup plus approfondies seraient nécessaires dans ce domaine pour obtenir de meilleures précisions dans les résultats, notamment avec un échantillonnage plus étendu géographiquement, et avec un contrôle plus serré des variables. L'idéal serait que des enquêtes similaires se fassent dans plusieurs municipalités avec un complément d'informations cliniques venant des différents Centres Locaux de Services Communautaires. Ceci permettrait un ajout de variables importantes et pertinentes pour des analyses beaucoup plus objectives et des résultats plus généralisables. Cette voie de recherche est très avantageuse puisqu'elle évite les problèmes méthodologiques rencontrés pour la cueillette des données à une échelle plus petite telle que la région ou la province. Il serait également intéressant d'avoir recours à des analyses multivariées telles que la régression multiple pouvant inclure plusieurs variables explicatives, et qui permettrait d'énoncer d'autres hypothèses et de départager l'influence respective de plusieurs variables. Il est aussi important de noter que la difficulté de l'étude repose d'une part sur la multiplicité des facteurs étiologiques qui entrent en ligne de compte et d'autre part sur la complexité du facteur pollution lui-même. Cette situation complique de beaucoup la démarche méthodologique qui doit être définie et précisée. Par exemple, il

aurait fallu mieux connaître le degré de pollution émise par chaque usine pour mieux cerner la variation des corrélations partielles.

Ne connaissant les valeurs des variables qu'à un moment précis, les tests de relations causales ou explicatives seraient plus difficiles à utiliser car ces relations supposent en effet l'antécédence des facteurs de risque par rapport à l'état de santé.

Tout en connaissant les limites de la présente étude sur le plan des données, nous croyons qu'il y a suffisamment d'éléments empiriques présentés ici pour appuyer l'hypothèse d'un lien entre la pollution industrielle et la prévalence de maladies respiratoires. La nécessité de pousser plus loin l'analyse ne fait cependant aucun doute dans notre esprit.

A la suite de ces quelques réserves d'ordre méthodologique, il convient de souligner que la santé environnementale demeure une piste d'avenir à explorer. Nous l'avons abordé sous l'angle de l'analyse de l'état de santé de la population en relation avec la pollution industrielle. Elle peut être effectuée dans le même sens, mais avec plusieurs autres dimensions. D'un autre côté, malgré la complexité du sujet, nous espérons que la présente étude contribuera à enrichir la compréhension de ce phénomène qui est toujours d'actualité.

D'ores et déjà, il apparaît important que la recherche en environnement au Québec se donne des priorités qui dépassent le champ restreint traditionnel du domaine biophysique, sans toutefois le négliger pour autant. Il faut pouvoir étendre la recherche et le développement aux aspects humains et organisationnels qui déterminent le cadre biophysique de vie.

REFERENCES

- Biron, E.J. (1981). 125 ans de régime municipal au Cap-de-la-Madeleine. Cap-de-la-Madeleine, Société d'histoire, 66 pages.
- Blot, W.J. and Fraumeni, F. (1976). "Geographical patterns of lung cancer: industrial correlations." American Journal of Epidemiology. 103(6): 539-550.
- Blot, W.J. and Fraumeni, F. (1976). "Geographical patterns of bladder in the ten United States". Journal of National Cancer Institute, 61(4): 1017-1023.
- Bouchard, P. (1987). La mortalité des travailleurs de la production de carbure de silicium du Québec de 1950 à 1980. Université Laval. Faculté de Médecine, thèse (M. Sc.) 105p.
- Centrale des Syndicats Démocratiques (1978). Dossier Carborundum. 56 pages. Mars.
- Centre de Recherche pour l'Etude et l'Observation des Conditions de vie (1979). Enquête 1978-1979 sur les perceptions relatives aux conditions de vie et à la qualité de vie des Français. Juillet.
- Chovin, P., Roussel, A. (1974). La pollution atmosphérique. Que sais-je? Presses Universitaires de France, No 1330.
- Confédération des syndicats nationaux (1990). Une usine à rêver. 12 pages. Juin, 1990.
- Geller, S. (1983). Abrégé de statistique. Masson, Paris.
- George, P. (1978). Perspectives de recherche pour la géographie des maladies. Annales de Géographie. Novembre-décembre, no 484: 641-650.
- Godon, D., Nadeau, D. et Thouez, J.-P. (1983). "Relations géographiques entre les décès par cancer du système respiratoire et les données de l'emploi industriel". L'Union Médicale du Canada, Montréal. Septembre.
- Godon, D. (1984). La mortalité par cancers dans les bassins d'emploi au Québec: Essai de Géographie médicale: Université de Montréal, département de géographie, thèse (M.Sc.) 164p.

- Gouvernement du Québec (1981). Données planimétriques des fonctions urbaines des agglomérations du Québec. Ministère des Affaires municipales. Janvier.
- Gouvernement du Québec (1985). Le point sur les habitudes de vie : L'approche écologique. Conseil des affaires sociales et de famille. 106 p.
- Gouvernement du Québec (1988). Premier bilan synthèse de l'Environnement au Québec.
- Gouvernement du Québec (1988). Inventaire industriel 1988 Ministère de l'Industrie, du Commerce et du Tourisme.
- Greenpeace (1989). L'Antarctique : un continent menacé. No 2. Automne/Hiver 1989 p.15.
- Guyon Bourbonnais, Louise (1974). Les principales causes de décès dans la population active: Québec 1951-1971. Monographie des Affaires sociales, Québec, Editeur officiel du Québec. 83 p.
- Haggett, P. (1976). "Hybridizing alternative models of an epidemic diffusion process." Economic geography. 52 : 132-146.
- Héroux, M. et Genest, C. (1989). Etude sur les dépotoirs clandestins dans la région de la Mauricie. Société de Géographie de la Mauricie Inc., Trois-Rivières, 16 p.
- Hoover, R. and Fraumeni, J.F. (1975). "Cancer mortality in U.S. counties with chemical industries". Environmental Research. 9 : 196-207
- Javeau, C. (1982) L'enquête par questionnaire : manuel à l'usage du praticien. Editions de l'Université de Bruxelles. Les Editions d'Organisation. Paris. 138 p.
- Jenicek, M. (1976). Introduction à l'épidémiologie. Collaboration Edisem inc. (St-Hyacinthe, Québec) et Maloine s.a. (Paris)
- Jenicek, M. et Cléroux, R. (1982). Epidémiologie. Collaboration edisem inc. (St-Hyacinthe, Québec) et maloine s.a. (Paris)
- Joly-Pomes-Barère, M.-F. (1982). La répartition géographique et les facteurs socio-économiques de la mortalité par maladies cardiaques ischémiques dans l'Ile de Montréal. Montréal, département de géographie, thèse (M.SC.) 196 p.
- Laforge, H. (1981). Analyse multivariée pour les Sciences sociales et biologiques avec applications des logiciels BMD, BMDP, SAS. Sherbrooke. Editions Etudes Vivantes. 317 p.

- Lalonde, M. (1974). Nouvelle perspective de la santé des Canadiens : un document de travail, Ottawa, Ministère de la Santé nationale et du Bien-être Social. 82 p.
- Learmonth, A. (1978). Patterns of disease and hunger. David and Charles. Chapitres 3 et 4.
- Matton R. (1989). L'Hebdo journal. Vol.22, No7, 64 pages. 14 février 1989, pp.10-14.
- Matton R. (1989). L'Hebdo journal. Vol.22, No36, 64 pages. 11 septembre 1989, p.3.
- Matton R. (1989). L'Hebdo journal. Vol.22, No38, 64 pages. 25 septembre 1989, p.10.
- Matton R. (1989). L'Hebdo journal. Vol.23, No42, 80 pages. 30 octobre 1989, p.25.
- May, J. (1950). Medical geography : its methods and objectives. The Geographical Review. 40 (1) : 9-41.
- May, J. (1977). Medical geography : its methods and objectives. Social Sciences and Medecine. 11 : 715-630.
- Ministère des Affaires Sociale (1976). Le tabac et la santé des québécois. Document de travail Planification des Services de santé. Ministère des Affaires Sociales, Québec 59 p.
- Ministère de l'Environnement du Québec (1978). La qualité de l'air au Cap de la Madeleine. Service de Protection de l'Environnement. Septembre.
- Ministère de l'Environnement du Québec (1989). Données atmosphériques concernant les rues Brunelle, et l'Ecole Assomption au Cap-de-la-Madeleine pour les années 1979-1988.
- Ministère de l'Environnement du Québec (1986). Introduction à la pollution atmosphérique. Québec, Les Publications du Québec, 132 p.
- Ministère de la qualité de vie (1977). La recherche sur la pollution atmosphérique. Recherche Scientifique et Technique sur l'Environnement. Paris, France. 168 p.
- Norusis, M.J. (1986). Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) User's Guide New York, Mc Graw Hill. 2^e édition.
- Organisation Mondiale de la Santé (1975). Bureau Régional de l'Europe. Les affections chroniques des voies respiratoires chez les enfants. Rapport d'un groupe de travail 70 p.

- Organisation Mondiale de la Santé (1975). La pollution de l'air et les affections chroniques des voies respiratoires chez les enfants Rapport d'un groupe de travail, Copenhague, 70 p.
- Pampalon, R. (1978). "Environnement et Cancer." Gouvernement du Québec, Ministère des Affaires sociales. 84 p.
- Pampalon, R. (1980). "Eléments d'une problématique québécoise." Environnement et Santé. Gouvernement du Québec, Ministère des Affaires sociales. 133 pages.
- Pampalon, R., Siemiatycki, J. et Blanchet, Madeleine (1982). "Pollution environnementale par l'amiante et santé publique au Québec." L'Union Médicale du Canada. Tome 3: 475-489.
- Pampalon, R. (1985). Géographie de la santé au Québec. Les Publications du Québec. 392 pages.
- Parent C., Matton R. (1990). L'Hebdo journal. Vol.24, No9, 88 pages. 26 février 1990, pp.49-54.
- Pelissier, M. (1972). La pollution atmosphérique et ses effets sur la végétation : étude réalisée à Shawinigan, Grand-mère, Trois-Rivières, Cap-de-la-Madeleine. Québec : Service de Protection de l'Environnement; 40 pages.
- Philips, D. (1981). "The geography of health care". in Contemporary Issues in the Geography of Health Care. Geo Books. pp.1-43.
- Picheral, H. (1978). "Villes et cancers des voies respiratoires en France" Bulletin de l'Association des Géographes Français Paris, No 451.
- Picheral, H. (1982). "Géographie médicale, géographie des maladies, géographie de la santé." L'espace géographique. 3 : 161-175.
- Purdum, Walton P., Anderson, Stanley H. (1978). Environmental Science. Toronto, 523p.
- Pyle, G. (1979a). "Essentials of medical geography" in Applied Medical Geography. V.H. Winston and Sons, Washington D.C., pp. 3-14.
- Pyle, G. (1979b). "Elements of disease ecology" in Applied Medical Geography. V.H. Winston and Sons, Washington D.C., pp.81-121
- Romesburg, Charles H. (1984). Cluster Analysis for Researchers. Lifetime Learning Publications Belmont, California. 329 p.

- Rouquette, C., Schwartz, D. (1970) Méthodes en épidémiologie Flammarion, Paris, 272 p.
- Santé et Bien-être Social, Canada (1977). Evolution du cancer au Canada, 1931-1974. Bureau de l'épidémiologie. Direction de la protection de la santé. Ottawa, 246 pages.
- Scherrer, B. (1984). Biostatistique. G. Morin éd., Chicoutimi.
- Selltiz, C., Wrightsman, L.S., Cook, S.W. (1977). Les méthodes de recherche en Sciences Sociales. Montréal.
- Statistique Canada (1981). Caractéristiques générales de la population des logements, des ménages et de la population active du Québec. Recensement du Canada, Ottawa.
- Statistique Canada (1986). Caractéristiques générales de la population des logements, des ménages et de la population active du Québec. Recensement du Canada, Ottawa.
- Statistique Canada (1986). La morbidité hospitalière. Division de la santé. Recensement du Canada, Ottawa.
- Tessier, P. (1983). L'histoire du Cap-de-la-Madeleine; depuis ses origines à 1983. Cap-de-la Madeleine, 400 pages.
- Théorêt, S. (1986) La vie, la maladie, la mort dans la région 04 Département de Santé Communautaire. Service de de la recherche et de la planification, Hôpital Sainte-croix.
- Thouez, J.P. (1978). Espace régional et santé : la géographie hospitalière des Cantons de l'Est. Naaman éd., Sherbrooke. 300 pages.
- Thouez, J.P. (1979). "Caractéristiques physico-chimiques de l'eau potable et la mortalité ischémique du coeur : application aux municipalités des Cantons de l'Est". The Canadian Geographer, vol XXIII, pp. 308-321.
- Thouez, J.P., Castonguay, J. et Fortin, R. (1980). Atlas médical des Cantons de l'Est. Editions Naaman, Sherbrooke. 125 p.
- Thouez, J.P., (1984). La mortalité différentielle par cancer suivant le milieu social : le cas de la Région métropolitaine de Montréal, 1971. Social Science and Medecine 18 : 73-81
- Villedieu, Y. (1976). Demain la santé, Magazine Québec Sciences 291 p.
- Waldbott, G.L. (1978) Health Effect of Environmental Pollutants. St Louis : C.V. Flosby, 350 p.

ANNEXES

ANNEXE I

LE QUESTIONNAIRE D'ENQUETE SUR
LA SANTE ENVIRONNEMENTALE
A CAP-DE-LA-MADELEINE

ENQUETE DE QUALITE DE LA VIE ET DE LA SANTE

Ilôt de recensement fédéral:

1 7

No du questionnaire:

8 10

No du répondant:

père (ou qui a lieu de) 1

mère (ou qui a lieu de) 2

grand-père 3

grand-mère 4

enfant 5 et plus

11

Dans la plupart des cas, écrire le chiffre correspondant à la réponse, dans les cases appropriées.
Dans les autres cas, répondre sur la ligne.

1. Adresse (numéro civique)

No: 12 15

Rue: _____

16 18

Ville: _____

19 20

Code postal

21 26

2. Quel est votre état civil?

Marié(e) 1

Séparé(e) 2

Divorcé(e) 3

Veuf(ve) 4

Célibataire 5

27

3. Indiquez le nombre d'enfants qui sont dans votre maison (ou logement) ainsi que leur âge:

Moins de 1 an:

28

1 à 5 ans:

29

6 à 11 ans:

30

12 à 17 ans:

31

18 ans et plus:

32

4. Occupez-vous un emploi?

oui 1
non 2

☐ 33

Si oui, nommez-le: _____

☐ ☐ 35

et répondez aux questions 5 à 11.

si non, allez à la question 12.

5 L'emploi est-il:

à temps plein 1
à temps partiel 2

☐ 36

6. En général combien d'heures par semaine,
travaillez-vous? _____ heures

☐ ☐ 38

7. Quelle est la description de votre horaire de travail?

horaire de jour 1
horaire de soir 2
horaire de nuit 3
horaire sur des quarts 4
(en rotation)
horaire sur appel 5

si autre, spécifiez: _____

☐ ☐ 40

8. Dans quel type d'activités économiques se situe votre emploi?

primaire (mine, agriculture, forêt) 1
secondaire (transformation, usine) 2
tertiaire (administration, service) 3

☐ 41

9. Où se situe votre lieu de travail?

dans la paroisse 1
ou
à l'extérieur de votre paroisse 2

☐ 42

10. Nom de l'employeur (de l'entreprise)

☐ ☐ ☐ 45

11. Site de l'employeur (de l'entreprise):

(rue)

(ville)

48

50

Allez à la question 13

12. Si vous n'occupez pas d'emploi, dans quelle catégorie suivante vous situez-vous?

- aux études 1
- a laissé les études 2
- maladie 3
- accident 4
- décès du conjoint 5
- occupation domestique 6
- chômage 7
- assistance sociale 8

Si autre, mentionnez: _____

52

13. Où passez-vous la plus grande partie de votre temps libre de tous les jours:

- a) à l'intérieur de la maison: 1
- à l'extérieur de la maison: 2

b) si à l'extérieur de votre maison:

- dans la paroisse: 3
- dans la ville, en dehors de la paroisse: 4
- à l'extérieur de la ville: 5

53

14. a) Où passez-vous vos fins de semaines et vos courts congés (de 2 à 4 jours)?

Lieu	jamais /	toujours /	
à la maison	1 2 3 4 5 6 7		<input type="text"/> 54
à l'extérieur (milieu naturel, campagne, chalet,...)	1 2 3 4 5 6 7		<input type="text"/> 55
à l'extérieur (autre ville)	1 2 3 4 5 6 7		<input type="text"/> 56

b) Où passez-vous vos vacances?

<u>Lieu</u>	jamais /	toujours /	
à la maison	1 2 3 4 5 6 7		<input type="checkbox"/> 57
à l'extérieur (milieu naturel, campagne, chalet,...)	1 2 3 4 5 6 7		<input type="checkbox"/> 58
à l'extérieur (autre ville)	1 2 3 4 5 6 7		<input type="checkbox"/> 59

15. Évaluez la présence des problèmes suivants dans votre quartier:

Encerclez le chiffre		pas présent /	très présent /	
problèmes:	crimes	1 2 3 4 5 6 7		<input type="checkbox"/> 60
	taxes	1 2 3 4 5 6 7		<input type="checkbox"/> 61
	drogues	1 2 3 4 5 6 7		<input type="checkbox"/> 62
	pollution	1 2 3 4 5 6 7		<input type="checkbox"/> 63
	chômage	1 2 3 4 5 6 7		<input type="checkbox"/> 64
	coût du logement	1 2 3 4 5 6 7		<input type="checkbox"/> 65
	qualité de l'éducation	1 2 3 4 5 6 7		<input type="checkbox"/> 66
Autre: _____		1 2 3 4 5 6 7		<input type="checkbox"/> 67

16. Est-ce que la pollution est un problème sérieux dans votre: _____ rue _____ quartier

	pas sérieux /	très sérieux /		
pollution générale	1 2 3 4 5 6 7		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 69
pollution de l'eau potable	1 2 3 4 5 6 7		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 71
pollution de l'air	1 2 3 4 5 6 7		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 73
pollution par le bruit	1 2 3 4 5 6 7		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 75
pollution par les odeurs	1 2 3 4 5 6 7		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 77
pollution par les déchets (quartier délabré)	1 2 3 4 5 6 7		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 79

Ilôt de recensement fédéral:

1 7

No du questionnaire:

8 10

No du répondant

11

17. A la maison, buvez-vous l'eau du robinet?

non, jamais	oui, toujours
/	/
1 2 3 4 5 6 7	

☐ 12

a) Si oui, possédez-vous un filtre à eau?

oui	1
non	2

☐ 13

b) Si non, achetez-vous votre eau?

jamais	toujours
/	/
1 2 3 4 5 6 7	

☐ 14

18. A la maison, l'eau du robinet a-t-elle:

	insatisfaisant	satisfaisant
	/	/
un goût	1 2 3 4 5 6 7	
une limpidité	1 2 3 4 5 6 7	
une odeur	1 2 3 4 5 6 7	
une couleur	1 2 3 4 5 6 7	

☐ 15

☐ 16

☐ 17

☐ 18

19. L'air de votre quartier a-t-il une odeur désagréable?

jamais	toujours
/	/
1 2 3 4 5 6 7	

☐ 19

20. Trouvez-vous que la pollution affecte vos biens:
(Encerclez)

	rarement	souvent
	/	/
salir les vitres de la maison	1 2 3 4 5 6 7	
salir les bords de fenêtres	1 2 3 4 5 6 7	
salir le linge étendu sur la corde extérieure	1 2 3 4 5 6 7	
atténuer le revêtement de la maison	1 2 3 4 5 6 7	
atténuer la peinture de l'auto	1 2 3 4 5 6 7	
salir les meubles du patio	1 2 3 4 5 6 7	
interrompre une activité extérieure	1 2 3 4 5 6 7	
salir l'intérieur de la maison	1 2 3 4 5 6 7	
Si autre, nommez: _____	1 2 3 4 5 6 7	

☐ 20

☐ 21

☐ 22

☐ 23

☐ 24

☐ 25

☐ 26

☐ 27

☐ 28

Répondez à la question 21 s'il y a une ou plusieurs usines dans votre quartier.

21. a) Avez-vous remarqué les périodes où les fumées des usines sont rejetées dans l'air?
(Cochez une ou plusieurs réponses)

- | | | |
|--|--------------------------|----|
| Régulièrement, au cours de toute la journée | <input type="checkbox"/> | 29 |
| Surtout le matin | <input type="checkbox"/> | 30 |
| Surtout l'après-midi | <input type="checkbox"/> | 31 |
| Surtout le soir | <input type="checkbox"/> | 32 |
| Surtout la nuit | <input type="checkbox"/> | 33 |
| Surtout au petit matin | <input type="checkbox"/> | 34 |
| Je n'y ai pas porté attention | <input type="checkbox"/> | 35 |
| Ne s'applique pas (pas d'usine dans le quartier) | <input type="checkbox"/> | 36 |

- b) Si c'est le cas, depuis quand observez-vous cela?

_____ (nombre d'années) 38

- c) Les jours où c'est fait:

- | | | |
|--|--------------------------|----|
| lundi | <input type="checkbox"/> | 39 |
| mardi | <input type="checkbox"/> | 40 |
| mercredi | <input type="checkbox"/> | 41 |
| jeudi | <input type="checkbox"/> | 42 |
| vendredi | <input type="checkbox"/> | 43 |
| samedi | <input type="checkbox"/> | 44 |
| dimanche | <input type="checkbox"/> | 45 |
| tous les jours | <input type="checkbox"/> | 46 |
| les fins de semaine | <input type="checkbox"/> | 47 |
| jamais | <input type="checkbox"/> | 48 |
| je n'y ai pas porté attention | <input type="checkbox"/> | 49 |
| ne s'applique pas (pas d'usine dans le quartier) | <input type="checkbox"/> | 50 |

22. A quel moment de l'année les odeurs importunent-elles le plus votre famille? (Cochez)

- | | | |
|---------------|--------------------------|----|
| printemps | <input type="checkbox"/> | 51 |
| été | <input type="checkbox"/> | 52 |
| automne | <input type="checkbox"/> | 53 |
| hiver | <input type="checkbox"/> | 54 |
| en tout temps | <input type="checkbox"/> | 55 |
| jamais | <input type="checkbox"/> | 56 |

23. Si vous aviez à quitter le quartier avec votre famille, pour quelle(s) raison(s) principale(s) partiriez-vous? (Cochez)

logement	<input type="checkbox"/>	57
taxes	<input type="checkbox"/>	58
travail, ou école ou services	<input type="checkbox"/>	59
pollution	<input type="checkbox"/>	60
environnement paysager (plantes et arbres)	<input type="checkbox"/>	61
criminalité et agressions	<input type="checkbox"/>	62
circulation automobile	<input type="checkbox"/>	63
Si autre, mentionnez _____	<input type="checkbox"/>	64

24. Dans quelle tranche de revenu brut vous situez-vous?

Moins de 15 000\$	1	
15 à 30 000\$	2	
30 à 45 000\$	3	
plus de 45 000\$	4	<input type="checkbox"/> 65

Fiche de santé

Îlot de recensement fédéral:

1 7

No du questionnaire:

8 10

No du répondant:

 11

25. Age: _____ ans

 13

26. Sexe: masculin 1

féminin 2

 14

27. Depuis combien d'années habitez-vous dans ce quartier?

_____ ans

 16

28. Quelle est votre taille?

_____ pieds _____ pouces

ou

_____ mètre _____ centimètres

17 18

29. Quel est votre poids?

_____ livres

ou

_____ kilos

 21

30. Etes-vous: fumeur 1

non fumeur 2

 22

Si fumeur, combien de cigarettes fumez-vous par jour?

nombre: _____

 24

31. Consommez-vous de l'alcool?

jamais

1

à l'occasion (fêtes, occasions spéciales,...)

2

1 à 2 verres par semaine

3

1 à 2 verres par jour

4

plus de 2 verres par jour

5

 25

32. Au cours des trois derniers mois, combien de fois avez-vous eu besoin de consultations médicales?

_____ fois

27

33. Pour quels motifs avez-vous consulté le médecin au cours des trois derniers mois? (Entourez la réponse ou l'ajouter, et cocher la case appropriée)

Infection Cancer Autre

Appareil respiratoire

- | | | | |
|---|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| -nez (rhinite, polypes,...) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 30 |
| -gorge (pharyngite, amygdalite,...) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 33 |
| -poumons, bronches, trachée (bronchite, broncho-pneumonie, pneumonie, asthme,...) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 36 |

Appareil digestif

- | | | | |
|---|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| -Oesophage (cancer,...) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 39 |
| -Estomac (ulcère, cancer, gastrite,...) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 42 |
| -Intestins (gastro anthérite, crampe, colite ulcéreuse, cancer,...) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 45 |
| -Foie (pierres (cholécystite), hépatite cirrrose, tumeur,...) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 48 |
| -Pancréas (diabète, hypoglycémie réactionnelle, pancréatite,...) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 51 |

Appareil circulatoire

- | | | | |
|---|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| -Coeur (infarctus, insuffisance coronarienne, angine,...) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 54 |
| -Artères (artériosclérose,...) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 57 |
| -Veines (varices, phlébites,...) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 60 |
| -Sang (leucémie, anémie,...) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 63 |

8

--	--	--

 10

□ 11

12

Autre

- **dégénératives ou motrices**
(Parkinson, sclérose en plaques, sclérose latérale amyotrophique, paralysie cérébrale, névrite, polyneuropathie, encéphalite,...)

11

1

15

11

11

18

- infections et parasites (intestinaux ou cutanés)

11

☐

21

11

7

24

11

9

27

- (décollement du placenta (d.p.n.i. ou d.p.m.p.), (saignement, contractions prématurées, ...)

10

9

30

- acné, eczéma, urticaire, impétigo, ...

11

9

33

- (véhicule moteur, ...)

34

- Si autre, spécifiez: _____

11

5

37

34. Au cours du dernier mois avez-vous ressenti les symptômes suivants?

(Pour chacun des symptômes, encerclez le chiffre correspondant à votre réponse, parmi les réponses disponibles)

Jamais 1
 1 à 2 fois dans le mois 2
 3 à 5 fois dans le mois 3
 plus de 5 fois dans le mois (crise) 4
 1 à 2 fois par semaine 5
 3 à 4 fois par semaine 6
 tous les jours 7

	jamais /					tous les jours /	fréquence (question 34)	lien (question 35)
Vomissement	1	2	3	4	5	6	7	<input type="checkbox"/> 38 <input type="checkbox"/> 56
Maux de tête	1	2	3	4	5	6	7	<input type="checkbox"/> 39 <input type="checkbox"/> 57
Diarrhée	1	2	3	4	5	6	7	<input type="checkbox"/> 40 <input type="checkbox"/> 58
Fièvre	1	2	3	4	5	6	7	<input type="checkbox"/> 41 <input type="checkbox"/> 59
Boutons	1	2	3	4	5	6	7	<input type="checkbox"/> 42 <input type="checkbox"/> 60
Allergies	1	2	3	4	5	6	7	<input type="checkbox"/> 43 <input type="checkbox"/> 61
Bronchite	1	2	3	4	5	6	7	<input type="checkbox"/> 44 <input type="checkbox"/> 62
Etourdissements	1	2	3	4	5	6	7	<input type="checkbox"/> 45 <input type="checkbox"/> 63
Brûlures d'estomac	1	2	3	4	5	6	7	<input type="checkbox"/> 46 <input type="checkbox"/> 64
Mal d'oreille	1	2	3	4	5	6	7	<input type="checkbox"/> 47 <input type="checkbox"/> 65
Crampes	1	2	3	4	5	6	7	<input type="checkbox"/> 48 <input type="checkbox"/> 66
Crise d'asthme	1	2	3	4	5	6	7	<input type="checkbox"/> 49 <input type="checkbox"/> 67
Fatigue générale	1	2	3	4	5	6	7	<input type="checkbox"/> 50 <input type="checkbox"/> 68
Impatiences répétées	1	2	3	4	5	6	7	<input type="checkbox"/> 51 <input type="checkbox"/> 69
Autre, 1 _____	1	2	3	4	5	6	7	<input type="checkbox"/> 52 <input type="checkbox"/> 70
Autre, 2 _____	1	2	3	4	5	6	7	<input type="checkbox"/> 53 <input type="checkbox"/> 71
Autre, 3 _____	1	2	3	4	5	6	7	<input type="checkbox"/> 54 <input type="checkbox"/> 72
Autre, 4 _____	1	2	3	4	5	6	7	<input type="checkbox"/> 55 <input type="checkbox"/> 73

35. Faites-vous un lien entre le(s) symptôme(s) ressenti(s) et l'une ou l'autre des conditions suivantes?

Conditions personnelles (maladies ou autres) 1
 Travail (stress, organisation, horaire ou autre ...) 2
 Pollution au travail 3
 Pollution dans votre environnement résidentiel 4
 Autre 1, spécifiez: _____ 5
 Autre 2, spécifiez: _____ 6

ANNEXE II

TAUX D'HOSPITALISATION ET DE MORTALITE
A CAP DE LA MADELEINE, EN MAURICIE-
BOIS-FRANC ET AU QUEBEC

Tableau 1

Indices comparatifs pour les principales causes d'hospitalisation (1982-84)				
	Maladies de l'appareil digestif	Maladies de l'appareil circulatoire	Maladies de l'appareil respiratoire	Maladies des organes génito-urinaires
Cap-de-la Madeleine	1.27	1.20	1.47	1.45
Région 04	1.11	1.05	1.20	1.06
Québec	1.00	1.00	1.00	1.00

Tableau 2

Taux d'hospitalisation des enfants de moins de 1 an selon la cause (0/0000)

	Maladies de l'appareil digestif	Maladies de l'appareil circulatoire	Maladies de l'appareil respiratoire	Infections d'origine périnatale
Cap-de-la Madeleine	448	282	1150	318
Région 04	481	277	999	232
Québec	231	152	537	180

Tableau 3

Taux d'hospitalisation selon la cause des enfants de 1 à 14 ans (0/0000)

	Maladies de l'appareil respiratoire	Maladies de l'appareil digestif	Systèmes nerveux et organes de sens
Cap-de-la-Madeleine	304	102	72
Région 04	233	102	52
Québec	166	64	45

Tableau 4

Taux d'hospitalisation des hommes de 15 à 24 ans (0/0000)

	Maladies de l'appareil respiratoire	Maladies de l'appareil digestif
Cap-de-la-Madeleine	78	101
Région 04	58	67
Québec	54	61

Tableau 5

Taux d'hospitalisation des femmes de 15 à 24 ans (0/0000)

	Maladies de l'appareil respiratoire	Maladies de l'appareil digestif
Cap-de-la-Madeleine	61	103
Région 04	58	89
Québec	61	73

Tableau 6

Taux d'hospitalisation des hommes de 25 à 44 ans (0/0000)

	Maladies de l'appareil respiratoire	Maladies de l'appareil digestif	Maladies de l'appareil circulatoire
Cap-de-la-Madeleine	64	158	85
Région 04	47	126	65
Québec	46	111	63

Tableau 7

Taux d'hospitalisation des femmes de 25 à 44 ans (0/0000)

	Maladies de l'app. respira.	Maladies de l'app. digestif	Maladies dues aux tumeurs	Maladies de l'app. circula.	Maladies des organes génito-urinaires
Cap-de-la-Madeleine	59	159	100	61	403
Région 04	48	133	79	59	262
Québec	44	112	74	57	244

Tableau 8

Taux d'hospitalisation des hommes de 45 à 64 ans selon la cause (0/0000)

	Maladies de l'app. respira.	Maladies de l'app. digestif	Maladies dues aux tumeurs	Maladies de l'app. circula.	Maladies des organes génito-urinaires
Cap-de-la-Madeleine	99	259	150	507	108
Région 04	90	259	131	418	88
Québec	87	246	144	384	99

Tableau 9

Taux d'hospitalisation des femmes de 45 à 64 ans selon la cause (0/0000)

	Maladies de l'app. respira.	Maladies de l'app. digestif	Maladies dues aux tumeurs	Maladies de l'app. circula.	Maladies des organes génito-urinaires
Cap-de-la-Madeleine	72	186	128	224	257
Région 04	68	131	146	200	168
Québec	63	183	172	188	178

Tableau 10

Taux d'hospitalisation des hommes de 65 à 74 ans selon la cause (0/0000)

	Maladies de l'app. respira.	Maladies de l'app. digestif	Maladies dues aux tumeurs	Maladies de l'app. circula.	Maladies des organes géni to urinaires
Cap-de-la-Madeleine	260	401	276	814	249
Région 04	251	393	355	809	242
Québec	248	382	402	767	285

Tableau 11

Taux d'hospitalisation des femmes de 65 à 74 ans selon la cause (0/0000)

	Maladies de l'app. respira.	Maladies de l'app. digestif	Maladies dues aux tumeurs	Maladies de l'app. circula.	Maladies des organes géni to urinaires
Cap-de-la-Madeleine	138	354	211	533	122
Région 04	131	291	216	488	113
Québec	121	270	251	460	123

Tableau 12

Taux d'hospitalisation des hommes de 75 ans et plus (0/0000)

	Maladies de l'app. respira.	Maladies de l'app. digestif	Maladies dues aux tumeurs	Maladies de l'app. circula.	Maladies des organes géni to urinaires
Cap-de-la-Madeleine	371	438	472	1281	202
Région 04	418	462	462	1075	265
Québec	445	497	557	1083	370

Tableau 13

Taux d'hospitalisation des femmes de 75 ans et plus (0/0000)

	Maladies de l'app. respira.	Maladies de l'app. digestif	Maladies dues aux tumeurs	Maladies de l'appareil circulatoire
Cap-de-la-Madeleine	184	305	184	901
Région 04	197	342	229	875
Québec	205	358	272	805

Tableau 14

Taux de mortalité pour toutes les causes par groupe d'âges (0/0000)

	1-14 ans	15-24 ans	25-44 ans	45-64 ans	>64 ans
Cap-de-la-Madeleine	5,7	12,05	11.15	76.5	622
Région 04	5,0	11,35	14.35	83.5	558.75
Québec	4,2	10,00	14.05	85.5	584.25

Tableau 15

Taux de mortalité des hommes de 65 à 74 ans (0/0000)

	Maladies de l'app. respira.	Maladies de l'app. digestif	Maladies de l'app. circula.	Maladies dues aux tumeurs	Toutes causes
Cap-de-la-Madeleine	57	23	215	147	497
Région 04	28	13	195	114	392
Québec	29	16	199	113	405

ANNEXE III

**TABLEAUX DES CORRELATIONS LINEAIRES SUR LES DONNEES DE
MALADIES RESPIRATOIRES PAR RAPPORT AUX USINES**

Liste des différentes variables

DISNO	"DISTANCE PAR RAPPORT A NORTON"
RESNO	"MALADIES RESP. PAR RAPPORT A NORTON"
FUMNO	"MALADIES RESP. PAR RAPPORT A NORTON"
ALCNO	"MALADIES RESP. DES BUVEURS % A NORTON"
AGENO	"MALADIES RESP. DES >44 ANS % A NORTON"
DISRE	"DISTANCE PAR RAPPORT A REYNOLDS"
RESRE	"MALADIES RESP. PAR RAPPORT A REYNOLDS"
FUMRE	"MAL. RESP. DES FUMEURS PAR % A REYNOLDS"
ALCRE	"MALADIES RESP. DES BUVEURS % A REYNOLDS"
AGENO	"MALADIES RESP. DES >44 ANS % A REYNOLDS"
DISCA	"DISTANCE PAR RAPPORT A CASCADES"
RESCA	"MALADIES RESP. PAR RAPPORT A CASCADES"
FUMCA	"MAL. RESP DES FUMEURS PAR % A CASCADES"
ALCCA	"MALADIES RESP. DES BUVEURS % A CASCADES"
AGECA	"MALADIES RESP. DES >44 ANS % A CASCADES"
DISCO	"DISTANCE PAR RAPPORT A CONSOLIDATED B."
RESCO	"MALADIES RESP. PAR RAPPORT A CONSOL. B."
FUMCO	"MAL. RESP. DES FUMEURS PAR % A CONSOL.B."
ALCCO	"MALADIES RESP. DES BUVEURS % A CONSOL."
AGECO	"MALADIES RESP. DES >44 ANS % A CONSOL."

Coefficients de corrélation linéaire

	RESNO	DISNO	FUMNO	ALCNO	AGENO
RESNO	1.0000	-.6929	-.7893	-.8032	.8657
DISNO	-.6929	1.0000	.3745	.3463	-.6483
FUMNO	-.7893	.3745	1.0000	.9975	-.3867
ALCNO	-.8032	.3463	.9975	1.0000	-.4180
AGENO	.8657	-.6483	-.3867	-.4180	1.0000

	RESRE	DISRE	FUMRE	ALCRE	AGERE
RESRE	1.0000	-.9634	-.8643	-.7815	.5006
DISRE	-.9634	1.0000	.9487	.8779	-.6546
FUMRE	-.8643	.9487	1.0000	.9594	-.7158
ALCRE	-.7815	.8779	.9594	1.0000	-.5448
AGERE	.5006	-.6546	-.7158	-.5448	1.0000

Coefficients de corrélation linéaire

	RESCA	DISCA	FUMCA	ALCCA	AGECA
RESCA	1.0000	.6454	-.5933	-.5204	.8865
DISCA	.6454	1.0000	-.9550	-.9192	.4298
FUMCA	-.5933	-.9550	1.0000	.9396	-.5111
ALCCA	-.5204	-.9192	.9396	1.0000	-.3937
AGECA	.8865	.4298	-.5111	-.3937	1.0000

	RESCO	DISCO	FUMCO	ALCCO	AGECO
RESCO	1.0000	-.5185	.4977	.1578	-.5508
DISCO	-.5185	1.0000	-.6351	-.3586	.7461
FUMCO	.4977	-.6351	1.0000	.8971	-.6848
ALCCO	.1578	-.3586	.8971	1.0000	-.6060
AGECO	-.5508	.7461	-.6848	-.6060	1.0000

ANNEXE IV

**CORRELATIONS SIMPLES ET PARTIELLES ENTRE
MALADIES RESPIRATOIRES ET DISTANCE DES USINES**

Corrélations simples et partielles entre les maladies
respiratoires et la distance des usines

VARIABLES	USINES			
	Norton	Reynolds	Consolidated B.	Cascades L.
Fumeur	-0.6979	-0.9023	-0.3021	+0.3300
Alcool	-0.7422	-0.9284	-0.5011	+0.4966
Age	-0.3456	-0.9715	-0.1935	+0.6326
Fumeur-Alcool	-1.0000	-0.8891	+0.3173	+0.3710
Fumeur-Age	-1.0000	-0.9242	-0.1508	+0.3710
Alcool-Age	-1.0000	-0.9735	-0.1546	+0.6850
Fumeur-Age-Alcool	-0.9407	-1.0000	+1.0000	+1.0000
<hr/>				
Corrélation linéaire	-0.6929	-0.9634	-0.5185	+0.6454